

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 10201880 A

(43) Date of publication of application: 04.08.98

(51) Int. Cl

**A63B 37/00**

**A63B 37/04**

**A63B 37/12**

**A63B 45/00**

**// C08K 3/00**

(21) Application number: 09366724

(71) Applicant: LISCO INC

(22) Date of filing: 26.12.97

(72) Inventor: SULLIVAN MICHAEL J

(30) Priority: 13.01.97 US 97 782221

JAN NEARAN

MARK BINETT

DENNIS NESBIT

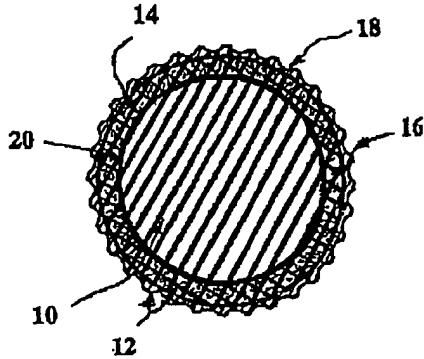
**(54) MULTILAYERED GOLF BALL AND METHOD FOR  
FORMING MULTILAYERED GOLF BALL**

**(57) Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a normal multi-layered golf ball having a large radius of rotation by increasing its inertia moment.

**SOLUTION:** A smaller and lighter core 10 is formed and a packing material 20 of a heavy weight is included into a cover compsn., by which the molded golf ball exhibiting the increased weight is obtd. The packing material is recommended to be included in the inner cover layer 14 of the solid three-piece multi-layered golf ball. The size and weight of the core are specified to the max. weight threshold of 1.62 ounce by the specifications of US Golf Association or below the threshold. The golf ball which produces the lower spins and provides an increased carry with substantially no influence of a feeling and durability on the ball characteristics is obtd.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO



特開平10-201880

(43)公開日 平成10年(1998)8月4日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>  
A 63 B 37/00

識別記号

F I  
A 63 B 37/00C  
L37/04  
37/12  
45/0037/04  
37/12  
45/00

B

審査請求 未請求 請求項の数34 FD (全 39 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平9-366724  
 (22)出願日 平成9年(1997)12月26日  
 (31)優先権主張番号 08/782221  
 (32)優先日 1997年1月13日  
 (33)優先権主張国 米国(US)

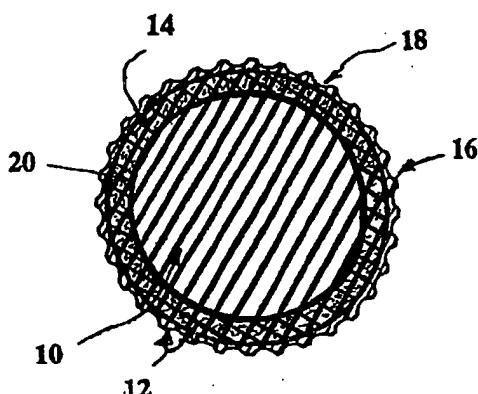
(71)出願人 592046828  
 リスコ、インコーパレイティド  
 アメリカ合衆国フローリダ州33602、タム  
 バ、エス・ハーバ・アイランド・ブリヴァ  
 ード 601番 スイート200  
 (72)発明者 マイクル、ジェイ、サリヴァン  
 アメリカ合衆国マサチューシツ州01020、  
 チコビー、マールバラ・ストリート 58番  
 (72)発明者 ジアン、ニーラン  
 アメリカ合衆国マサチューシツ州01108、  
 スプリングフィールド、スクウェーラル・  
 ロウド 32番  
 (74)代理人 弁理士 真田 雄造 (外2名)  
 最終頁に続く

(54)【発明の名称】多層ゴルフボール及び多層ゴルフボールを作る方法

## (57)【要約】

【課題】慣性モーメントを増加させ、大きい回転半径を持つ正規の多層ゴルフボールを提供することにある。

【解決手段】一層小さく一層軽いコア10を作り、重い重量の充てん材20をカバー組成内に含め、増大した重量を示す成形ゴルフボールが得られる。充てん材はソリッド・スリーピース多層ゴルフボールの内側カバー層14内に含めるのがよい。コアの寸法及び重量は、米国ゴルフ協会の仕様による1.62オンスの最高重量限度、はこの限度以下である。さらに一層低いスピンドルを生じフィーリング及び耐久性のボール特性に実質的に影響を及ぼさないで飛距離の増大したゴルフボールが得られる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 コアと、内側カバー層と、ディンプル付き表面を持つ外側カバー層とを備え、比較的大きい慣性モーメントを持つ多層ゴルフボールにおいて、前記コアは1. 28ないし1. 57 inの直径と、18ないし38. 7 gの重量とを持ち、前記内側カバー層は0. 01ないし0. 200 inの厚さと、前記コアを含めて32. 2ないし44. 5 gの重量とを持ち、前記外側カバー層は0. 01ないし0. 110 inの厚さと、前記コア及び内側カバー層を含めて45. 0ないし45. 93 gの重量とを持つようにした多層ゴルフボール。

【請求項2】 前記コアをジエン重合体により構成し、前記内側及び外側の各カバー層をイオノマー樹脂により構成した請求項1の多層ゴルフボール。

【請求項3】 前記内側カバー層を16重量%より多い酸含量を持つイオノマー樹脂により構成した請求項1の多層ゴルフボール。

【請求項4】 前記内側カバー層を18重量%又はそれ以上の酸含量を持つイオノマー樹脂により構成した請求項1の多層ゴルフボール。

【請求項5】 前記内側カバー層が、1ないし100 phrの重い重量の充てん材を含む請求項1の多層ゴルフボール。

【請求項6】 前記内側カバー層が、4ないし51 phrの重い重量の充てん材を含む請求項1の多層ゴルフボール。

【請求項7】 前記重い重量の充てん材が、粉末化した黄銅、タングステン、チタン、ビスマス、ホウ素、青銅、コバルト、銅、インコネル金属、鉄、モリブデン、ニッケル、ステンレス鋼、酸化ジルコニウム及びアルミニウムから成る群から選定した粉末化した金属である請求項1の多層ゴルフボール。

【請求項8】 前記の重い充てん材が、粉末化した黄銅である請求項1の多層ゴルフボール。

【請求項9】 前記内側カバー層が、65又はそれ以上のショアD硬さを持ち、この内側カバー層を、イオノマー樹脂、ポリアミド、ポリウレタン、ポリフェニレンオキシド及びポリカーボネートから成る群から選定した材料により構成した請求項1の多層ゴルフボール。

【請求項10】 前記外側カバー層が、65又はそれ以下のショアD硬さを持ち、この外側カバー層を、イオノマー樹脂、熱可塑性エラストマー、熱硬化性エラストマー、ポリウレタン、ポリエステル及びポリエステルアミドから成る群から選定した材料により構成した請求項1の多層ゴルフボール。

【請求項11】 コアと、内側カバー層と、ディンプル付き表面を持つ外側カバー層とを備え、比較的大きい慣性モーメントを持つ多層ゴルフボールにおいて、前記コアは1. 32ないし1. 52 inの直径と、20. 7ないし35. 4 gの重量とを持ち、前記内側カバー層

は、0. 040ないし0. 160 inの厚さと、前記コアを含めて33. 4ないし43. 1 gの重量とを持ち、前記外側カバー層は0. 020ないし0. 100 inの厚さと、前記コア及び内側カバー層を含めて45. 0ないし45. 93 gの重量とを持つようにした多層ゴルフボール。

【請求項12】 前記コアをジエン重合体により構成し、前記内側及び外側のカバー層をイオノマー樹脂により構成した請求項11に記載の多層ゴルフボール。

【請求項13】 前記内側カバー層を16重量%より多い酸含量を持つイオノマー樹脂により構成した請求項1の多層ゴルフボール。

【請求項14】 前記内側カバー層を18重量%又はそれ以上の酸含量を持つイオノマー樹脂により構成した請求項11の多層ゴルフボール。

【請求項15】 前記内側カバー層に1ないし100 phrの重い重量の充てん材を含めた請求項11の多層ゴルフボール。

【請求項16】 前記内側カバー層が、4ないし51 phrの重い重量の充てん材を含む請求項11の多層ゴルフボール。

【請求項17】 前記重い重量の充てん材が、粉末化した黄銅、タングステン、チタン、ビスマス、ホウ素、青銅、コバルト、銅、インコネル金属、鉄、モリブデン、ニッケル、ステンレス鋼、酸化ジルコニウム及びアルミニウムから成る群から選定した粉末化した金属である請求項11の多層ゴルフボール。

【請求項18】 前記の重い充てん材が、粉末化した黄銅である請求項11の多層ゴルフボール。

【請求項19】 前記内側カバー層が65又はそれ以上のショアD硬さを持ち、この内側カバー層を、イオノマー樹脂、ポリアミド、ポリウレタン、ポリフェニレンオキシド及びポリカーボネートから成る群から選定した材料により構成した請求項11の多層ゴルフボール。

【請求項20】 前記外側カバー層が、65又はそれ以下のショアD硬さを持ち、この外側カバー層を、イオノマー樹脂、熱可塑性エラストマー、熱硬化性エラストマー、ポリウレタン、ポリエステル及びポリエステルアミドから成る群から選定した材料により構成した請求項1の多層ゴルフボール。

【請求項21】 ソリッド・ジエン・コアと、内側イオノマー樹脂カバー層と、パターン化した輪郭の表面を持つ外側イオノマー樹脂カバー層とを備え、比較的大きい慣性モーメントを持つゴルフボールにおいて、前記コアは1. 37ないし1. 42 inの直径と、28ないし29. 8 gの重量とを持ち、前記内側カバー層は、0. 075ないし0. 100 inの厚さと8. 6ないし10. 4 gの重量とを持つようにしたゴルフボール。

【請求項22】 前記ゴルフボール慣性モーメントを、前記内側カバー層を厚くし、この内側カバー層に重量を

加えることによりかつ前記コアを一層軽く一層小さくすることにより増すようにした請求項21のゴルフボール。

【請求項23】 ソリッド・ジエン・コアと、内側カバー層と、外側カバー層とを備え、比較的大きい慣性モーメントを持つゴルフボールにおいて、前記ソリッド・ジエン・コアは、1. 42 in又はそれ以下の直径と29. 7 g又はそれ以下の重量とを持ち、前記内側カバー層は、0. 075 in又はそれ以上の厚さと、8. 7 g又はそれ以上の重量とを持ち、前記外側カバー層は、約0. 055 inの厚さと約7. 1 gの重量とを持つようにしたゴルフボール。

【請求項24】 コアと、内側カバー層と、外側カバー層とを備えたゴルフボールにおいて、このゴルフボール慣性モーメントを0. 390ないし0. 480としたゴルフボール。

【請求項25】 コアと、内側カバー層と、外側カバー層とを備えたゴルフボールにおいて、このゴルフボールの慣性モーメントを約0. 445としたゴルフボール。

【請求項26】 コアと、内側カバー層と、外側カバー層とを備えたゴルフボールにおいて、前記コアが、1. 47 inより小さい直径と、32. 7 gより軽い重量とを持ち、前記内側カバー層が、0. 050 inより厚い厚さと、5. 7 gより重い重量とを持つようにしたゴルフボール。

【請求項27】 ソリッド・コアと、内側カバー層と、外側カバー層とを持つゴルフボールにおいて、a) 前記ソリッド・コアの比重を1. 05ないし1. 30とし、b) 前記内側カバー層の比重を1. 00ないし1. 80とし、c) 前記外側カバー層の比重を0. 80ないし1. 25としたゴルフボール。

【請求項28】 ソリッド・コアと、内側カバー層と、外側カバー層とを持つゴルフボールにおいて、a) 前記ソリッド・コアの比重を約1. 2とし、b) 前記内側カバー層の比重を約1. 05とし、c) 前記外側カバー層の比重を約0. 98としたゴルフボール。

【請求項29】 コアと、内側カバー層と、外側カバー層とを備えたゴルフボールにおいて、前記コアを、ジエン重合体により構成し、このコアは、1. 42 in又はそれ以下の直径と、29. 8 g又はそれ以下の重量とを持ち、前記内側カバー層は、イオノマー樹脂により構成され、0. 075 in又はそれ以上の厚さと、8. 6 g又はそれ以上の重量とを持つようにしたゴルフボール。

【請求項30】 ソリッド・コアと、内側カバー層と、ディンプル付き外側カバー層とを備えたゴルフボールにおいて、

前記内側カバー層の比重を、

a) 前記外側カバー層の比重より少なくとも5%だけ大きくし、かつ

b) 前記ソリッド・コアの比重の90%以下にした、ゴルフボール。

【請求項31】 ソリッド・コアと、内側カバー層と、ディンプル表面を持つ外側カバー層とを備えたゴルフボールにおいて、前記内側カバー層の重量を、前記ボールの全重量の16%より重くしたゴルフボール。

【請求項32】 前記内側カバー層の重量を、前記ゴルフボールの全重量の18%より重くした請求項31のゴルフボール。

【請求項33】 増大した慣性モーメントを持つ多層ゴルフボールを作る方法において、

a) 1. 570 in以下の直径と、38. 7 g以下の重量とを持つソリッド・ポリブタジエン・コアを形成する段階と、  
b) このソリッド・ポリブタジエン・コアのまわりに0. 010 inより厚い厚さと、このソリッド・ポリブタジエン・コアを含めて32. 2 gより重い重量とを持つ内側カバー層を成形する段階と、  
c) この内側カバー層のまわりに、0. 055ないし0. 075 inの厚さと、前記ソリッド・ポリブタジエン・コア及び内側カバー層を含めて45. 93 g又はそれ以下の重量とを持ち、ディンプル付き表面を持つ外側カバー層を成形する段階と、を包含する多層ゴルフボールを作る方法。

【請求項34】 コアと、内側カバー層と、外側カバー層とを持つ正規の多層ゴルフボールを作る方法において、

a) 前記コアの直径を1. 47 in以下に減少し、かつこのコアの重量を32. 5 g以下に減少する段階と、  
b) 前記内側カバー層の厚さを0. 050 in以上に増加し、かつこの内側カバー層の比重を0. 940 g/cm<sup>3</sup>以上に増加する段階と、を包含する正規の多層ゴルフボールを作る方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、飛距離及びフィーリングの特性を高めたゴルフボールを含む正規のゴルフボール (regulation golf ball) の構造に関する。ことに本発明は、ボールの内周辺重量を増すように金属粒子又はその他の重い重量の充てん材料を含む1重又は複数のカバー層を持つ改良された多層ゴルフボール (multi-layer golf ball) に関する。重い重量の充てん粒子は比較的厚い内側カバーに存在させるのがよい。比較的小さいコアを作ると共に充てん材粒子を含めると一層大きい（又は一層高い）慣性モーメントが得られる。この場合スピント量が減り、スライス球及びフック球が減り、飛距離が増すようになる。さらに本発明ゴルフボールは一層柔らかいパラタ被覆のボールと実質的に同じフィーリング特性を持つ。

【0002】

【従来の技術】トーナメント又はコンペティションの競技に利用されるゴルフボールは今日米国ゴルフ協会 (U. S. G. A.) により一貫性のために規制されている。この点については、ゴルフボールが制御された条件のもとで適応しなければならない5項目のU. S. G. A. 仕様がある。これの仕様は、寸法、重量、速度、ドライバー飛距離及び対称性である。

【0003】U. S. G. A. 仕様のもとでは、ゴルフボールは、1. 62 oz [オンス (ounce)] (下限はない) より一層重くすることはできなくて直径を少なくとも1. 68 in [inch (インチ)] (上限はない) にしなければならない。しかし寸法及び重量の上下のパラメータの公開の結果として、種々のゴルフボールが作られる。たとえば今日では本出願人によればU. S. G. A. により設定された、重量、速度、飛距離及び対称性の仕様に適応するがわずかに大きい (すなわち直径約1. 72 in) ゴルフボールが作られている。

【0004】さらにU. S. G. A. によればゴルフボールの初期速度は、U. S. G. A. 機械により設定クラブヘッドスピードで打球したときに2%の最高許容誤差 (すなわち255 ft/sec) のもとに250 ft/secを越えてはならない。さらにボールの全飛距離は、U. S. G. A. で試験して10°の打出し角でU. S. G. A. 仕様のドライバーにより160 ft/sec (クラブヘッドスピード) で打球したときに6%の許容誤差のもとに280ヤード (296ヤード) を越えてはならない。最後にゴルフボールは、ティーへのゴルフボールの置き方に関係なく、U. S. G. A. 管理の対称性試験すなわち飛びの一貫性 [飛翔 (flight) の距離、弾道及び時間における] に合格しなければならない。

【0005】U. S. G. A. はゴルフボールの一貫性の保持のために5項目の仕様を規制するが、ゴルフボールの別の特性 (すなわちスピンドル、フィーリング、耐久性、飛距離、音、可視性等) は、ゴルフボール製造業者が絶えず改良している。このことはゴルフボールの使用材料の変更及び又は構造の改良によって行われる。たとえばカバー及びコアの各材料の適正な選択は、確実な飛距離、耐久性及びプレー性 (playability) を得るのに大切である。ゴルフボール性能を制御する他の重要な要因は、限定するわけではないがカバー厚さ及び硬さとコアのこわさ (典型的には圧縮として計測して) とボール寸法と表面形状がある。

【0006】従って広汎な種類のゴルフボールが個別のプレイヤーのゲームに適合するように作られ利用される。さらにゴルフボールは、材料及び製法の技術的進歩を伴ってゴルフボール製造業者により絶えず作られている。

【0007】ゴルフボールの性能に含まれる主な性質のうちの2つは反発弹性 (resilience) 及び圧

縮 (compression) である。反発弹性は一般に高い降伏強さ及び低い弾性係数によってひずみ体がその寸法を恢復し次の変形を生ずる能力として定義する。簡単に述べると反発弹性は、ボールをクラブで打ったときの損耗エネルギーに対する保持エネルギーの測定値である。

【0008】ゴルフボール生産の分野では、反発弹性は、反発係数 (C. O. R.) [coefficient of restitution] すなわち直接打撃 10 後の打撃前に対する弾性球の相対速度の比である定数e によって定める。従って反発係数eは0から1まで変ることができ、1は完全な弾性衝突の相当量であり0は完全な非弾性衝突の相当量である。

【0009】クラブヘッドスピード、クラブヘッド質量、弾道角度、ボール寸法、密度、組成及び表面形状 (すなわちディンプルパターン及び被覆面積) 並びに環境条件 (すなわち温度、湿度、大気圧力、風等) のような付加的要因と共に反発弹性 (C. O. R.) は、一般に打球時にゴルフボールが移行する距離を定める。この 20 線に沿って、制御した環境条件のもとでゴルフボールが移行する距離はクラブのスピード及び質量とボールの寸法、密度、組成及び反発係数 (C. O. R.) とその他の要因との関数である。クラブの初期速度とクラブの質量とボールの打出し角度とはゴルファーの打球時に実質的に定まる。クラブヘッド、クラブヘッド質量、弾道角度及び環境条件はゴルフボールの製造者により制御できる決定要素ではなく、又ボールの寸法及び重量はU. S. G. A. が制定するものであるから、これ等はゴルフボール製造業者の関連要因ではない。改良された飛距離に関連する問題の要因又は決定要素は一般に、ボールの反発係数 (C. O. R.)、スピンドル及び表面形状 (ディンプルパターン、丘区域対ディンプル区域の比等) である。

【0010】ソリッド・コア・ボール (solid core ball) の反発係数 (C. O. R.) は成形コア及びカバーの組成の関数である。成形コア及び/又は多重層ボールの場合のように一重又は複数の層から構成する。巻きコアを持つゴルフボール (すなわちリキッド又はソリッドのセンターと弾性巻線とカバーとから成るボール) においては、反発係数は、センター及びカバーの組成だけでなく又エラストマー質巻線の組成及び張力の関数である。ソリッドコアボールの場合と同様に、巻きコアボールのセンター及びカバーも又一重又は複数の層から構成してもよい。

【0011】ゴルフボール反発係数は、出速度の入速度に対する比を定めることにより解析することができる。この記録の例ではゴルフボールの反発係数は、ボールを水平に125±1 ft/sec (fps) の速度で大体において上下方向の硬くて扁平な鋼板に向かって推進しボールの入及び出の速度を電子装置により測定するこ 40 50

とによって測定した。速度は、目標物が通過するときにタイミングパルスを生ずる1対のエーラー・マーク (Oehler Mark) 55打撃スクリーン [エーラー・リサーチ・オースティン (Oehler Research Austin) TX製] により計測した。これ等のスクリーンは36 inだけ離してそれぞれはね返り壁から25. 25 in及び61. 25 inに位置させる。ボール速度は、はね返り壁に進む際のスクリーン1からスクリーン2までパルスを刻時することにより (36 inにわたるボールの平均速度として) 測定し、次いで出速度は同じ距離にわたりスクリーン2からスクリーン1まで刻時した。はね返り壁は垂直面から2°傾けボールを射出する打出し砲の縁部から離れるようにボールをわずかに下方にはね返らせるようにした。

【0012】前記したように入り速度は125±1 f p sでなければならない。さらにC. O. R. 及び前進又は入り速度の間の関連を調べておき、又±f p sに対し補正を行いC. O. R. をボールが正確に125. 0 f p sの入り速度を持つように報告する。

【0013】反発係数は、全部の市販ゴルフボールにおいてこのゴルフボールがU. S. G. A. に規制された仕様内にある場合に注意深く制御しなければならない。或る程度前記したようにU. S. G. A. 基準は、「規制」ボールがU. S. G. A. 機械で試験したときに75° Fの大気中で255 f t / secを越える初速度を持つことができないことを指示している。ゴルフボールの反発係数はゴルフボールの初速度に関連するから、所望の程度のプレイ性(すなわちスピンドル)を生ずるのに十分な量の柔らかさ(すなわち硬さ)を持つと共に初速度でU. S. G. A. 限度に密接に近似するのに十分に高い反発係数(C. O. R.)を持つボールを作ることが極めて望ましい。

【0014】さらに、U. S. G. A. ドライビング機械により160 f t / secのクラブヘッドスピードで試験したときにゴルフボールが飛ぶことのできる最大距離(キャリー及び転がり)は296. 8ヤードである。ゴルフボール製造業者はこのドライバー飛距離仕様に密接に近似するゴルフボールを設計するが、個別のプレイヤーがゴルフボールを遠く飛ばすことのできる距離に上限はない。すなわちゴルフボール製造業者は制御した条件のもとにU. S. G. A. により設定された最大距離パラメータに近似するように或る反発弹性特性を持つボールを作ったが、実際のプレーでボールにより生ずる全距離は個別のゴルファーの特定の能力によって変る。

【0015】ゴルフボールの表面形状も又ゴルフボールの飛距離に影響を及ぼす点で重要な変数である。ボールのディンプルの寸法及び形状と共に全ディンプルパターンと丘区域のくぼみ区域に対する比率とはゴルフボールの全飛翔距離に対して重要である。この点についてディンプルは、飛翔の際のボールの初速度をできるだけ長く

持続するのに揚力を生じ抗力を減らす。このことは、均等に空気を移行させる(すなわちゴルフボールにより生ずる空気抵抗をボールの前部から後部に移行させる)ことにより行われる。ディンプルの形状、寸法、深さ及びパターンはボールの初速度を種々の値に持続する能力に影響を及ぼす。

【0016】前記したように圧縮は、ゴルフボールの全性能に含まれる又別の性質である。ゴルフボールの圧縮は、ゴルフボールを適正に打ったときに生ずる音又は10 「カチッ」という音に影響する。同様に圧縮は、特にチップピング及びバッティングの際にゴルフボールの「フィーリング」(すなわち硬い又は柔らかい応答の感触)に影響を及ぼすことができる。

【0017】さらに圧縮自体はゴルフボールの飛距離性能にはほとんど関係がないが、この圧縮は打球時にゴルフボールのプレー性に影響を及ぼすことができる。クラブエースに対するボールの圧縮の程度とカバーの柔らかさとは得られるスピンドル速度に強く影響する。典型的には一層柔らかいカバーは一層硬いカバーより一層高いスピンドル速度を生ずる。さらに一層硬いコアは一層柔らかいコアより一層高いスピンドル量を生ずる。その理由は、衝撃時に硬いコアはゴルフボールのカバーをクラブのフェースに対し柔らかいコアよりはるかに大きく圧縮するよう作用することによりクラブフェースにゴルフボールが一層強く「つかまれるようになり引続いてスピンドル量が一層高くなるからである。実際にカバーは比較的非圧縮性のコアとクラブヘッドとの間に締めつけられる。一層柔らかいコアを使うときは、カバーは一層硬いコアを使うときよりはるかに低い圧縮応力を受け従ってクラブフェースに密接に接触しない。この場合得られるスピンドル量が低くなる。

【0018】ゴルフボール業界で利用される「圧縮」という用語は一般に、ゴルフボールが圧縮荷重を受けたときに生ずるたわみと定義する。たとえばPGA圧縮は打球時のゴルフボールの形状の変化量を指示する。ツーピースボールにおけるソリッドコア技術の開発により糸巻きスリーピースボールに比べてはるかに精密な圧縮制御ができた。その理由は、ソリッド・コア・ボールの製造の際にはたわみ量又は変形量はコアを作るのに使う化40 学式より精密に制御されるからである。このことは、圧縮を一部は弾性糸の巻付け法によって制御する糸巻きスリーピースボールとは異なる。すなわちツーピース多重層ソリッド・コア・ボールは、糸巻きスリーピースボールのような巻きコアを持つボールよりはるかに一貫した圧縮読みを示す。

【0019】さらにカバーの硬さ及び厚さは、ゴルフボールの飛距離、プレー性及び耐久性を生ずるのにも重要である。前記したようにカバー硬さはボールの反発弹性従って飛距離の特性に直接影響を及ぼす。すべてのこと50 が等しいと、一層硬いカバーは一層高い反発弹性を生ず

る。その理由は、柔らかい材料は、打球時に材料が圧縮されると若干の衝撃エネルギーを吸収することにより反発弾性を弱めるからである。

【0020】さらに柔らかいバー付きボールは、比較的熟練したゴルファーがこのようなゴルファーにボールの一層良好な制御又は作動性の得られる高いスピント量を打球により生ずることができるからこのような熟練ゴルファーに好適である。スピント量は熟練ゴルファー及び未熟練ゴルファーの両者に対し重要なゴルフボール特性である。前記したように高いスピント量によりPGA及びLPGAのプロと低ハンディキャッププレイヤーとのような比較的熟練したゴルファーはゴルフボールの制御を最高にことができる。このことは、グリーンに対しアプローチショットをたくときには比較的熟練したゴルファーにはとくに有利である。故意に、「バックスピン」を生ずることによりグリーン上でゴルフボールを迅速に止め、及び/又は「サイドスピント」を生じさせてドローボール又はフェードボールを生ずると、ゴルフボールに対するゴルファーのコントロールを実質的に向上する。すなわち比較的熟練したゴルファーは一般に、高いスピント量の性質を示すゴルフボールを好む。

【0021】しかし高スピントゴルフボールは、全部のゴルファーとくにゴルフボールのスピントを故意には制御することのできない高ハンディキャップのプレイヤーには望まれない。さらに高スピントのゴルフボールは低スピントのゴルフボールより転がりが実質的に少ないので、高スピントのゴルフボールは一般に飛距離が短い。

【0022】この点について比較的熟練していないゴルファーはとくにそのプレイを向上するのに2つの実質的な障害を持ちすなわちスライスを生じ又フックを生じやすい。クラブヘッドがゴルフボールに当たったときに、このゴルフボールをその所規のコースからはずさせる故意でないサイドスピントの加わることが多い。サイドスピントはボールに対するコントロール作用を弱めると共にゴルフゴルフボールの飛ぶ距離を減らす。従ってこのゲームに望ましくないストロークが加わる。

【0023】従って比較的熟練したゴルファーは高スピントのゴルフボールを望むことが多いが、比較的未熟練のプレイヤーに比較的有効なゴルフボールは低スピント性を示すゴルフボールである。低スピントボールは、スライス及びフックを減らし飛距離を増す。さらに高スピントのゴルフボールは一般に飛距離が短いから、このようなゴルフボールは比較的熟練したゴルファーでも一般的には望まれない。

【0024】高スピントのゴルフボールに関しては約20年前までは最高スピントのゴルフボールは、バラタ又はバラタとエラストマー質材料又はプラスチック材料との配合体を含んでいた。伝統的なバラタカバーは比較的柔らかくたわみやすい。衝撃を受けると柔らかいバラタカバー(balata cover)は高スピントを生ずるク

ラブの表面に圧縮作用を受ける。従って柔らかくたわみ性を持つバラタカバーにより、経験を積んだゴルファーは、ドローボール又はフェードボールを生ずるようボールを飛翔中に制御するスピントを加え又はボールをグリーンとの接触時に急に「食い込ませ」又は停止させるバックスピンを加えることができる。

【0025】さらに柔らかいバラタカバーは、低ハンディキャップのプレイヤーに柔らかい「フィーリング」を与える。このようなプレイヤー性(可動性、フィーリング等)は、スイング速度の低いショートアイアンのプレイではとくに重要であり又比較的熟練したプレイヤーにかなり活用されている。

【0026】しかしバラタの全部の利点に関係なく、バラタカバーのゴルフボールはミスヒットの場合に切断及び/又は損傷を生じやすい。バラタ又はバラタを含むカバー組成物で作ったゴルフボールは従って寿命が比較的短い。

【0027】さらに、柔らかいバラタカバー付きボールは飛距離が一層短い。一層柔らかい材料は付加的なスピントを生ずるが、このようなスピントはボールの初速度を犠牲にして生ずることが多い。さらに前記したように高いスピントを生じているボールの転がりは一層小さくなる。

【0028】これ等の負の性質によって、バラタとその合成代替品のトランスポリイソブレン及びトランスポリブタジエンの代りに選択カバー材料として新規の合成材料が実質的に使われている。この材料群にはイオノマー樹脂が含まれる。

【0029】イオノマー樹脂は、分子連鎖がイオン結合により架橋結合した重合体である。イー・アイ・デュポン・ド・ヌムーアズ・エンド・カムパニー(E. I. DuPont de Nemours & Company)から商品名サーリン™(Surlyn™)として、なお近年ではエクソン・コーポレイション(Exxon Corporation) (米国特許第4, 911, 451号明細書参照)から商標名エスカー™(Escor™)及び商標名アイオテク Iotekとして市販されている種種のイオノマー樹脂は、それぞれ耐久性及び飛翔特性によって、従来の「バラタ」(トランスポリイソブレン、天然又は合成の)ゴムのまわりのゴルフボールカバーの構成用の選択材料になっている。前記したように一層柔らかいバラタカバーは、プレイヤー性は向上しているが、反復プレイに必要な耐久(耐切断及び耐摩、耐疲労等)の性質に欠け飛翔距離に制限を受ける。

【0030】イオノマー樹脂は一般に、エチレンのようなオレフィンと、アクリル酸、メタクリル酸又はマレイン酸のような不飽和カルボン酸の金属塩とのイオン共重合体である。ナトリウム又は亜鉛のような金属イオンは、バラタのまわりのゴルフボールカバー組成に対し耐久性等の向上した性質を持つ熱可塑性エラストマーの得られる共重合体中の酸性基の若干部分を中和するのに使

う。

【0031】従来は耐久性の増大したイオノマー樹脂により得られる利点の若干はブレイ性に生じる低下により若干相殺された。その理由は、イオノマー樹脂は耐久性が極めて高いがこれ等の樹脂はゴルフボールカバー構造に利用すると初めに極めて硬く飛翔中にボールを制御するためのスピンを加えるのに必要な柔らかさに欠けるからであった。初期のイオノマー樹脂はバラタより硬かったから、イオノマー樹脂カバーは衝撃時にクラブのフェースにあまり強い圧縮作用を受けないで生ずるスピンが少なかった。

【0032】さらに初期の一層硬い一層耐久性のあるイオノマー樹脂は、一層柔らかいバラタ関連のカバーに協動する「フィーリング」特性に欠けた。イオノマー樹脂は、ウッド、アイアン、ウェッジ又はパターのようなゴルフクラブで打球したときに硬い応答の「フィーリング」を生ずる傾向があった。

【0033】これ等の又その他の障害によって、イオノマー樹脂技術の分野でゴルフボール製造業者が従来かなりの研究を行い現在も行っている。金属陽イオンの種類及び量と分子量と基体樹脂の組成（すなわちエチレン及びメタクリル酸群及び／又はアクリル酸群の相対含量）と補強剤等のような付加的成分とに従って変る広範囲の種類の性質を持つ、デュポン製及びエクソン製の工業用イオノマーには現在50種類以上のものがある。しかし

「硬い」イオノマー樹脂により生ずる向上した耐衝撃性及び飛翔距離特性だけでなく、又「柔らかい」バラタカバーに従来伴うブレイ性（すなわち「スピン」、「フィーリング」等）の特性すなわち一層熟練したゴルファーにお望まれている性質を示すゴルフボールカバー組成を開発するように多大の研究が続けられている。

【0034】従って若干のツーピース（成形カバーを持つソリッド弾性センター又はコア）とスリーピース（リキッド又はソリッドのセンター、センターのまわりのエラストマー質巻線、及び成形カバー）とのゴルフボールは、これ等の必要に応ずるように本出願人及びその他により作られている。これ等のゴルフボールのコア、カバー等を構成するのに利用する互いに異なる種類の材料はゴルフボールの全特性を著しく変える。

【0035】さらに1種類又はそれ以上のイオノマー樹脂を含む多層カバーは又、所望の全飛距離、ブレイ性及び耐久性を持つゴルフボールを作るために構成されている。たとえばこのことは、本発明の譲受け人のスパルディング・エンド・イーブンフロー・カンパニーズ・インコーポレイテッド（Spalding & Event 1 o Companies., Inc）により米国特許第4, 431, 193号明細書に記載してある。この明細書には2重のイオノマー樹脂カバー層を持つ多重層ゴルフボールの構造を記載してある。

【0036】前記の第4, 431, 193号明細書の例で

は多重層ゴルフボールは、初めにソリッド球形コアに第1のカバー層を成形し次いで第2の層を加えることにより作る。第1層は、1605型サーリンTM (Surly nTM)（現在ではサーリンTM 8940と呼ばれている）のような硬い高曲げ係数の樹脂状材料から成る。1605型サーリンTM（サーリンTM 8940）は、約51.000 p s iの曲げ係数を持つナトリウムイオン基体低酸性（15重量%以下又はこれに等しいメタクリル酸）イオノマー樹脂である。1855型サーリンTM（現在はサーリンTM 9020と呼ばれる）のような比較的柔らかい低曲げ係数の樹脂状材料からなる外層は内側カバー層のまわりに成形する。1855型サーリンTM（サーリンTM 9020）は、約14.000 p s iの曲げ係数を持つ亜鉛イオン基体低酸性（10重量%メタクリル酸）イオノマー樹脂である。

【0037】前記米国特許第4, 431, 193号明細書には、第1層を構成する硬い高曲げ係数の樹脂の反発係数がコアの反発係数に勝っていることを示している。反発係数の増大により、米国ゴルフ協会（U. S. G. A.）ルールに設けられているような255 f t / s e cの最高初速度限度に達するか又は近似するように作用するボールが得られる。比較的柔らかい低曲げ係数の外層では、反発係数は実質的に増大しなくてバルタカバーのゴルフボールの有利な「フィーリング」及びブレイ性が得られる。

【0038】しかし前記米国特許第4, 431, 193号明細書の各例のボールは、この場合公知の若干の他の多重層ボールよりも飛距離が増大した（すなわちC. O. R. 値が向上した）向上したブレイ性（playability characteristic）を示すが、これ等のボールは、今日市販されているツーピース單一カバー層ゴルフボールに比べると、飛距離が比較的短い（すなわちC. O. R. 値が一層低い）。これ等の望ましくない性質により前記米国特許第4, 431, 193号明細書の限定した例により作られるゴルフボールが一般に今日の基準では承認されなくなる。

【0039】本発明は、従来の例で認められ多層ゴルフボールに比べて増大した反発係数（すなわち向上した飛距離）及び／又は耐久性を生ずる新規な多層ゴルフボールに係わる。本発明ゴルフボールの飛距離は、慣性モーメントが増大し全スピン量の減少したボールによりさらに向上する。

【0040】さらに本発明ゴルフボールは外側カバー層の柔らかさ及びフィーリングが向上している。飛距離、フィーリング等の改良は、慣性モーメントの増大したゴルフボールにより生ずるスピンの低下から得られる制御能力を実質的に犠牲にしないでできる。

【0041】本発明のこれ等の又その他の目的及び特長は本発明の次の開示及び説明と添付図面とから明らかである。

## 【0042】

【発明の開示】本発明は、改良された多層ゴルフボール組成とこれ等の組成を使って得られる規制ボールとにあら。この場合一層小さく一層軽いコアを作り、金属粒子又はその他の重い重量の充てん材をカバー組成に含める。このようにして内周辺の方が重みを増した成形ゴルフボールが得られる。前記の粒子は、ソリッド・スリーピース多層ゴルフボールの比較的厚い内部カバー層（又はマントル）内に含まれる。コアの寸法及び重量は、米国ゴルフ協会の規定の1.620zの最高重量限度に適応する又はこの限度値より軽い全ゴルフボールが得られるようにするのに減らす。

【0043】本発明の組合せにより、増大した慣性モーメント及び／又は一層大きい回転半径を持つゴルフボールが作られ一層低い初期スピンを生ずることが分った。この場合フィーリング及び耐久性のゴルフボール特性に実質的影響を及ぼさないで飛距離を高めたゴルフボールが得られる。

【0044】本発明の多重層ゴルフボールカバーは、硬くて高い係数【すなわち15,000psi又はそれ以上の曲げ係数（ASTM D-790）】とショアDスケール（ASTM D-2240）で少なくとも60（なおなるべくは65又はそれ以上）の硬さとを持つ材料たとえば1種類又は複数種類の硬い（高い又は低い酸性）イオノマー樹脂の配合体から成る第1のすなわち内側の層又はブライを備えている。さらに本発明多重層ゴルフボールには、比較的柔らかくて低い係数の材料【すなわち1,000ないし10,000psi（ASTM D-790）の曲げ係数と65又はそれ以下なるべくは60又はそれ以下のショアD硬さとを持つ】から成る第2のすなわち外側の層が含まれる。このような材料の例には、1種類又は複数例の柔らかいイオノマー樹脂の配合体、或はポリウレタンエラストマーやポリエステルエラストマーのような他の非イオノマー質熱可塑性エラストマーや熱硬化性エラストマーがある。金属粒子及びその他の重い重量の充てん材料（1ないし100部／100レジン（phr）なるべくは4ないし51phrなおなるべくは10ないし25phr）は、ゴルフボールの慣性モーメントを増すように第1のすなわち内側のカバー層に含める。本発明の多重層ゴルフボールは標準の又は拡大した寸法にできる。

【0045】なおなるべくは本発明のゴルフボールの内側の層又はブライは、高酸性のイオノマー樹脂（16重量%より多い酸）の配合体又は高係数低酸性イオノマーの配合体から成り65又はそれ以上のショアD硬さを持つ。内側カバー層には種々の量の金属粒子又はその他の重い重量の充てん材を含める。コアの寸法及び重量はボールの慣性モーメントを選択的に変更するように減らす。外側カバー層は、低係数のイオノマー樹脂の配合体から構成するのがよく又はポリウレタンから構成し約4

20

30

40

50

5ないし55のショアD硬さ（すなわち約65ないし75のショアC硬さ）を持つ。

【0046】この場合、向上したC. O. R. 値を持つ多層ゴルフボールが作られ单一のカバー層から作ったゴルフボールに比べて一層大きい飛距離を持つことが分った。さらに一層柔らかい外側層を使うとかなりの反発弹性を保持しながら所望の「フィーリング」及び一層高いスピン量の得られることが分った。柔らかい外側層によりカバーを衝撃を受ける間に変形が増しクラブフェース及びカバーの間に接触面積を増すことによりボールに付加的なスピンを加える。従って柔らかいカバーはバラタ状のフィーリング及びスピンの特性を持ち飛距離及び耐久性の向上した多層ボールを生ずる。

【0047】このような多層ゴルフボールの飛距離は内側カバー組成内に金属粒子又はその他の重い金属充てん材料を含めることによってボールのフィーリング及び耐久特性は実質的に犠牲にしないでさらに改良できることが分っている。金属の粒子又は細片は、ゴルフボールの内周辺の重量を中心コアに比べて増す。さらにコアは又、U. S. G. A. の重量要求に適合するように一層小さく一層軽くしてある。重量移換のこの組合せは、慣性モーメントを増し及び／又はボールの回転半径をボールの外面に一層近く移す。

【0048】従って重量配置の選択的調整は互いに異なる慣性モーメント及び／又は回転半径を生ずる。この場合の全結果として、規定のプレイに利用されるゴルフボールに望ましいフィーリング及び耐久性の特性は保持すると共に飛距離がさらに増す一層低い初期スピンを生ずる多層ゴルフボールの生産ができる。

【0049】ゴルフボールの慣性モーメント（又は回転慣性としても知られている）は、ゴルフボールの中心のような特定線からの距離の二乗に图形の各要素の質量（又は場合により面積）を乗ずることによって生成した各積の和である。この性質は、或る与えられた軸線のまわりのゴルフボールの慣性モーメントのその質量に対する比の平方根であるゴルフボールの回転半径に直接関連する。慣性モーメントが大きいほど（又はゴルフボールの中心までの回転半径が長いほど）、このゴルフボールのスピン量がそれだけ低くなることが分った。

【0050】本発明は一部は、カバー成分（なるべくは内側カバー層に対する）とコア成分との重要配置を変えることにより多層のゴルフボールの慣性モーメントを増すようにしている。ゴルフボールの各部品の重量、寸法及び密度を変えることにより、このゴルフボールの慣性モーメントを増すことができる。このような変化は、サイドスピンを減らし転がりを増すことにより飛距離を増すように单一又は複数のカバー層を持つボールを含む多重層ゴルフボールに生じさせることができる。

【0051】従って本発明は、多層カバーを構成するようにコア（なるべくは一層小さい又一層軽いソリッドコ

ア) のまわりに各層を形成するときに、増大した飛距離（すなわち改良された反発弾性、減小したサイドスピン、改良された転がり）を悪影響を伴わないので生じ多くの例でゴルフボールのフィーリング（硬さ／柔らかさ）及び／又は耐久性（すなわち耐切断性、耐疲労性等）の特性を改良するゴルフボールを作る改良された多層カバーに係わる。

【0052】本発明のこれ等の又その他の目的及び特徴は以下に詳しく述べる所から明らかである。

【0053】

【実施例】本発明は、改良された多層ゴルフボール、これにコア10のまわりの多層カバー12を備えたゴルフボールとこのようなボールを作る方法とに係わる。コア10は、所望の特性を持つ糸巻きコアも又使うことができるがソリッド・コア（solid core）が好適である。

【0054】多層カバー12は、二層すなわち第1の又は内側の層14又はプライと第2の又は外側の層16又はプライとから成っている。内側層14は、硬い高係数（15,000ないし150,000の曲げ係数）の低い又は高い酸性（すなわち16重量%より大きい重量%の酸性）のイオノマー樹脂又はイオノマー配合体から成る。内側層は、互いに異なる金属陽イオンにより種々の程度に中和した高い酸性（すなわち少なくとも16重量%の酸性）の2種類又はそれ以上の種類のイオノマー樹脂から構成するのがよい。内側カバー層は、金属ステアレート（たとえば亜鉛ステアレート）又はその他の金属脂肪酸塩を含めても含めなくてもよい。金属ステアレート又はその他の金属脂肪酸塩の目的は、仕上がりのゴルフボールの全性能に影響を及ぼさないで製造費を下げるのことである。

【0055】内側層組成物は、イー・アイ・デュポン・ド・ヌムーアズ・エンド・カムパニにより商品名「サーリンTM」として又エクソン・コーポレイションにより商品名「エスコアTM」又は商品名「アイオテク」としてそれぞれ最近開発されているような高酸性イオノマー又はその配合体を含んでいる。この場合内側層として使われる組成物の例は1991年10月15日付米国特許願第07/776,803号と1992年6月19日付同第7/901,660号との各明細書に詳細に記載してあり、これ等の明細書は共に本説明に参照してある。内側層の高酸性イオノマー組成物は前記各米国特許願明細書に記載してあるこれ等の組成物に限定するものでないのはもちろんである。たとえば本発明の譲受人のスバルディング・エンド・イーブンフロー・カンパニズ・インコーポレイテッドにより最近開発され本説明に参照した1992年6月19日付米国特許願第07/901,680号明細書に記載してある高酸性イオノマー樹脂は又、本発明に使われる多重層カバーの内側層を作るのに利用できる。

【0056】本発明の内側層組成物を構成する際に使うのに適した高酸性イオノマーは、金属すなわちナトリウム、亜鉛、マグネシウム等と約2個ないし8個の炭素原子を持つオレフィンの反応生成物の塩と約3個ないし8個の炭素原子を持つ不飽和モノカルボン酸とから成るイオン共重合体である。イオノマー樹脂はエチレンとアクリル酸又はメタクリル酸との共重合体である。若干の場合にアクリル酸エステル（すなわちイソーアルブチルアクリレート等）のような付加的コモノマーは又一層柔らかいターポリマーを作るのに含める。共重合体のカルボン酸群は金属イオンにより部分的に中和する（すなわち約10ないし75%なるべくは30ないし70%）。本発明の内側層カバー組成物に含める各高酸性イオノマー樹脂は、約16重量%以上のカルボン酸、なるべくは約17ないし約25重量%のカルボン酸、なおなるべくは約18ないし約21.5重量のカルボン酸を含む。

【0057】内側層カバー組成物は高酸性イオノマー樹脂を含むのがよく又この特許明細書の範囲には前記した境界内に入る公知の全部の高酸性イオノマー樹脂も含むが、比較的限定された数の高酸性イオノマー樹脂だけしか近年では工業的に利用されない。

【0058】エクソン社から商品名「エスコアTM」及び又は「アイオテク」として市販されている高酸性イオノマー樹脂は商品名「サーリンTM」として市販されている高酸性イオノマー樹脂と大体同様である。しかしエスコアTM/アイオテクイオノマー樹脂はポリ（エチレン・アクリル酸）のナトリウム塩又は亜鉛塩であり又「サーリンTM」樹脂はポリ（エチレン-メタクリル酸）の亜鉛塩、ナトリウム塩、マグネシウム塩等であるから、性質に著しい違いがある。

【0059】本発明による使用に適していることが分かった高酸性メタクリル酸基体イオノマーの例には、サーリンTMAD-8422（ナトリウム陽イオン）、サーリンTM8162（亜鉛陽イオン）、サーリンTMSEP-503-1（亜鉛陽イオン）及びサーリンTMSEP-503-2（マグネシウム陽イオン）がある。デュポン社によればこれ等のイオノマーはすべて約18.5ないし約21.5重量%のメタクリル酸を含む。

【0060】なおとくにサーリンTMAD-8422は、メルトインデックスの差に基づいてデュポン社から若干の互いに異なる等級（すなわちAD-8422-2, AD-8422-3, AD-8422-5等）で市販されている。デュポン社によればサーリンTMAD-8422は、サーリンTM8920に比べて次の一般的性質を持つすなわち全部の低酸性等級（米国特許第4,884,814号明細書で「硬い」イオノマーと呼ばれる）のうちで最もこわさが高く最も硬い。

【0061】  
50 【表1】

低酸 (15重量%酸)		高酸 (>20重量%酸)	
サーリン <sup>TM</sup>	サーリン <sup>TM</sup>	サーリン <sup>TM</sup>	サーリン <sup>TM</sup>
<u>8920</u>	<u>8422-2</u>	<u>8422-3</u>	
<u>イオノマー</u>			
陽イオン	Na	Na	Na
メルトイソイデックス	1.2	2.8	1.0
ナトリウム Wt%	2.3	1.9	2.4
基体樹脂M I	60	60	60
M P <sup>1</sup> °C	88	86	85
F P <sup>1</sup> °C	47	48.5	45
<u>圧縮成形<sup>2</sup></u>			
引張り破断P s i	4350	4190	5330
降伏強さP s i	2880	3670	3590
伸び %	315	263	289
曲げ係数K p s i	53.2	76.4	88.3
ショアD硬さ	66	67	68

<sup>1</sup> D S Cセカンド加熱、 加熱速度10°C/min<sup>2</sup> 試料 150°Cで圧縮整形し60°Cで24 hr焼成なし、 8422-2、 -3は成形に先だって190°Cで均質化した。

【0062】サーリン<sup>TM</sup>8920をサーリン<sup>TM</sup>8422-2及びサーリン<sup>TM</sup>8422-3と比較すると、高酸性サーリン<sup>TM</sup>8422-2及び8422-3イオノマーは、一層高い引張降伏強さ、一層低い伸び、わずかに一層高いショアD硬さ及びはるかに高い曲げ係数を持っている。サーリン<sup>TM</sup>8920は15重層%のメタクリル酸を含みナトリウムで59%だけ中和する。

【0063】さらにサーリン<sup>TM</sup>SEP-503-1(亜\*

\*鉛陽イオン) 及びサーリン<sup>TM</sup>SEP-503-2(マグネシウム陽イオン)は、サーリン<sup>TM</sup>AD8422高酸性イオノマーの高酸性の亜鉛及びマグネシウムの別種である。サーリン<sup>TM</sup>AD8422高酸性イオノマーに比べると、サーリン<sup>TM</sup>SEP-503-1及びSEP-503-2イオノマーは次のように定義することができる。

【0064】

【表2】

サーリン <sup>TM</sup> イオノマー	イオン	メルトイソイデックス	中和%
AD 8422-3	Na	1.0	45
SEP 503-1	Zn	0.8	38
SEP 503-2	Mg	1.8	43

【0065】さらにサーリン<sup>TM</sup>8162は、約20重量% (すなわち18.5ないし21.5重量%) のメタクリル酸共重合体を含み30ないし70%だけ中和した亜鉛陽イオンイオノマー樹脂である。サーリン<sup>TM</sup>8162は現在デュポン社から市販されている。

【0066】本発明に使うのに適当な高酸性アクリル酸基体イオノマーの例には又、エクソン社製のエスコア<sup>TM</sup>又はアイオテクの高酸性エチレンアクリル酸イオノマーがある。この場合エスコア<sup>TM</sup>又はアイオテク959は、

50 ナトリウムイオン中和エチレンーアクリル酸共重合体で

ある。エクソン社によればアイオテク959及び960は、それぞれナトリウムイオン及び亜鉛イオンで中和され約30ないし約70%の酸グループを持つ約19.0ないし約21.0重量%のアクリル酸を含む。これ等の\*

\*高酸性アクリル酸基体イオノマーの物理的性質は次のようである。  
【0067】  
【表3】

性質	エスコア <sup>TM</sup> (74479) 959	エスコア <sup>TM</sup> (74479) 960
メルトインテックス g/10min	2.0	1.8
陽イオン	ナトリウム	亜鉛
融点 °F	172	174
ビカーヴィカット軟化点 °F	130	131
破断引張力 psi	4600	3500
破断伸び %	325	430
シヨアD硬さ	66	57
曲げ係数 psi	66,000	27,000

【0068】付加的な高酸性の硬いイオノマー樹脂も又アイオテク1002及びアイオテク1003のようにエクソン社から市販されている。アイオテク1002はナトリウムイオン中和高酸性イオノマー(すなわち18重量%の酸)であり、又アイオテク1003は亜鉛イオン※

※中和高酸性イオノマー(すなわち18重量%の酸)である。これ等のイオノマーの性質は次の通りである。

【0069】

【表4】

アイオテク1002			
性質	単位	値	方法
一般的性質			
メルトインテックス	g/10min	1.6	ASTM-D 1238
密度	kg/m <sup>3</sup>		ASTM-D 1505
陽イオン種類		Na	
融点	°C	33.7	ASTM-D 3417
結晶点	°C	43.2	ASTM-D 3417
フラー(Plaque)試験			
破断引張力	MPa	31.7	ASTM-D 638
降伏引張力	MPa	22.5	ASTM-D 638
破断伸び	%	348	ASTM-D 638
1%セカント係数	MPa	418	ASTM-D 638
1%曲げ係数	MPa	380	ASTM-D 790
シヨアD硬さ係数		52	ASTM-D 2240
ビカーヴィカット(Plaque)試験	°C	51.5	ASTM-D 1525

【0070】

【表5】

アイオテク1003			
性質	単位	値	方法
一般的性質			
メルトインフロー	g/10 min	1.1	ASTM-D 1238
密度	kg/m <sup>3</sup>		ASTM-D 1505
陽イオン種類		Zn	EXXON
融点	°C	52	ASTM-D 3417
結晶点	°C	51.5	ASTM-D 3417
ブラーク性質			
破断引張力	MPa	24.8	ASTM-D 638
降伏引張力	MPa	14.8	ASTM-D 638
破断伸び	%	357	ASTM-D 638
1%セカント係数	MPa	145	ASTM-D 638
1%曲げ係数	MPa	147	ASTM-D 790
ショアD硬さ係数		54	ASTM-D 2240
ビセット軟化点	°C	56	ASTM-D 1525

【0071】さらに複数の互いに異なる種類の金属陽イオンによりたとえばマンガン、リチウム、カリウム、カルシウム及びニッケルの陽イオンにより種々の程度に中和した若干の新規な高酸性イオノマーの本発明者による開発の結果として、ナトリウム、亜鉛及びマグネシウムの高酸性イオノマー又はイオノマー配合体のほかに複数種類の新規な高酸性イオノマー及び/又は高酸性イオノマー配合体が今日ゴルフボールカバー生産に利用できる。これ等の新規な陽イオン中和高酸性イオノマー配合体は処理中に生ずる共同作用によって硬さ及び反発弾性を高めた内側カバー層組成物を生成することが分った。従って近年作られる金属陽イオン中和高酸性イオノマー樹脂を配合して現在市販されている低酸性イオノマー内側カバー組成物により作るゴルフボールより高いC.O. R. を持つ多重層ゴルフボール用の実質的に一層高い内側カバー層を作ることができる。

【0072】なおとくに複数種類の新規な金属陽イオン中和高酸性イオノマー樹脂は、広範囲の種類の互いに異なる金属陽イオン塩により $\alpha$ -オレフィン及び $\alpha$ 、 $\beta$ -不飽和カルボン酸の高酸性共重合体を種々の程度に中和することによって本発明者により作られている。この発見は、本説明に参照した米国特許願第901,680号明細書の出題である。多くの種類の金属陽イオン中和高酸性イオノマー樹脂が高酸性共重合体（すなわち16重量%以上の酸、なるべくは約17ないし約25重量%の酸又おなるべくは約20重量%の酸を含む共重合体）をこの共重合体を所望の程度に（すなわち約10%ないし90%）イオン化し又は中和することのできる金属陽イオン塩と反応させることによって得られることが分つ

た。  
【0073】基本共重合体は16重量%以上の $\alpha$ 、 $\beta$ -不飽和カルボン酸及び $\alpha$ -オレフィンから構成する。適宜にはこの共重合体に軟化コモノマーを含めることができる。一般に $\alpha$ -オレフィンは、2ないし10個の炭素原子を含みエチレンが好適である。不飽和カルボン酸は、約3ないし8個の炭素を持つカルボン酸である。このような酸の例には、アクリル酸、メタクリル酸、エタクリル酸、クロルアクリル酸、クロトン酸、マレイン酸、フマル酸及びイタコン酸があり、アクリル酸が好適である。

【0074】本発明に適宜に含めることができる軟化用コモノマーは、酸に2ないし10個の炭素原子を含む脂肪族カルボン酸のビニルエステルと、アルキル基が1ないし10個の炭素原子を含むビニルエーテルとアルキル基が1ないし10個の炭素原子を含むアルキルアクリレート又はメタクリレートとから成る群から選定する。適当な軟化用コモノマーには、ビニルアセテート、メチルアクリレート、メチルメタクリレート、エチルアクリレート、エチルアクリレート、エチルメタクリレート、ブチルアクリレート、ブチルメタクリレート又は類似物がある。

【0075】従って本発明に含まれる高酸性イオノマーを作るのに使用に適した若干の共重合体の例には限定するわけではないが、エチレン/アクリル酸共重合体、エチレン/メタクリル酸共重合体、エチレン/イタコン酸共重合体、エチレン/マレイン酸共重合体、エチレン/メタクリル酸/ビニルアセテート共重合体、エチレン/アクリル酸/ビニルアルコール共重合体等の高酸性の実

施例がある。基体共重合体は一般に、16重量%以上の不飽和カルボン酸と、約30ないし約83重量%のエチレンと、0ないし約40重量%の軟化用コモノマーとを含む。共重合体は約20重量%の不飽和カルボン酸と約80重量%のエチレンとを含むのがよい。又共重合体は約20%のアクリル酸を含み残りをエチレンとするのが最もよい。

【0076】これ等のラインに沿い前記した基準を満足する好適な高酸性基体共重合体の例には、米国ミシガン\*

\*州ミッドランド市のダウ・ケミカル・カムパニ (Dow Chemical Company) から商品名「プライマコア (Primacor)」として市販されている1連のエチレンーアクリル酸共重合体がある。これ等の高酸性共重合体は第1表で後述する展型的な性質を示す。

【0077】

【表6】

第1表

プライマコーエチレン・アクリル酸共重合体の展型的性質

等級	酸%	密度	マル	引張り	曲げ	ピカ一		シヨアD		
						g/c c	イソクタス			
						g/10min	降伏強さ	係数	軟化点	硬さ
							(psi)	(psi)	(°C)	
ASTM		D-792	D-1238	D-638	D-790	D-1525	D-2240			
5980	20.0	0.958	300.0	—	4800	43	50			
5990	20.0	0.955	1300.0	650	2600	40	42			
5990	20.0	0.955	1300.0	650	3200	40	42			
5981	20.0	0.960	300.0	900	3200	46	48			
5981	20.0	0.960	300.0	900	3200	46	48			
5983	20.0	0.958	500.0	850	3100	44	45			
5991	20.0	0.953	2600.0	635	2600	38	40			

マルチクタス 値はASTM D-1238により190°Cで得られる。

【0078】プライマコア5981等級のエチレンーアクリル酸共重合体の高い分子量によって、この共重合体は本発明に利用される一層好適な等級である。

【0079】本発明に利用される金属陽イオン塩は、高酸性共重合体のカルボン酸群を種々の程度に中和するとのできる金属陽イオンを生成する塩である。これ等の塩には、リチウム、カルシウム、亜鉛、ナトリウム、カリウム、ニッケル、マグネシウム及びマンガンのアセテート、酸化物塩又は水酸化物塩がある。

【0080】このようなリチウムイオン源の例には、水酸化リチウムー水塩、水酸化リチウム、酸化リチウム及びリチウムアセテートがある。カルシウムイオン源には、水酸化カルシウム、カルシウムアセテート及び酸化カルシウムがある。適当な亜鉛イオン源には、亜鉛アセテート二水塩及び亜鉛アセテートと酸化亜鉛及び酢酸の配合体がある。ナトリウムイオン源の例には、水酸化ナトリウム及びナトリウムアセテートがある。カリウムイオンの源には水酸化カリウム及びカリウムアセテートがある。適当なニッケルイオン源には、ニッケルアセテート、酸化ニッケル及び水酸化ニッケルがある。マグネ

シウムの源には酸化マグネシウム、水酸化マグネシウム及びマグネシウムアセテートがある。マンガンの源にはマンガンアセテート及び酸化マンガンがある。

【0081】新規な金属陽イオン中和高酸性イオノマー樹脂は、高酸性基体共重合体を種々の量の金属陽イオン塩に共重合体の結晶融点以上でたとえば約200°Fないし約500°Fなるべくは約250°Fないし約350°Fの温度で約10psiないし10,000psiの圧力における高いせん断条件のもとで反応させることにより作る。その他のよく知られている配合法も又使ってよい。新規な金属陽イオン中和高酸性基体イオノマー樹脂を作るのに利用する金属陽イオン塩の量は、高酸性共重合体内の所望の100分率のカルボン酸群を中和するのに十分な量の金属陽イオンを生成する量である。中和の程度は一般に約10%ないし約90%である。

【0082】第2表で後述するように若干の新規な種類の金属陽イオン中和高酸性イオノマーは前記の処理から得られる。これ等のイオノマーには、マンガン、リチウム、カリウム、カルシウム及びニッケルの各陽イオンで種々の程度に中和した新規な高酸性イオノマー樹脂があ

る。さらに高酸性エチレン／アクリル酸共重合体を本発明の基体共重合体成分として利用し引続いてこの成分を金属陽イオン塩により種々の程度に中和して、ナトリウム、カリウム、リチウム、亜鉛、マグネシウム、マンガン、カルシウム及びニッケルのような陽イオンで中和し\*

\*たアクリル酸基体高酸性イオノマー樹脂を生成するときは、複数種類の新規な陽イオン中和アクリル酸基体高酸性イオノマー樹脂が生成される。

【0083】

【表7】

第2表

構成No.	陽イオン	中和	メトインデックス	C.O.R.	ショアD硬さ
1 (NaOH)	6.98	67.5	0.9	.804	71
2 (NaOH)	5.66	54.0	2.4	.808	73
3 (NaOH)	3.84	35.9	12.2	.812	69
4 (NaOH)	2.91	27.0	17.5	.812	(brittle)
5 (MnAc)	19.6	71.7	7.5	.809	73
6 (MnAc)	23.1	88.3	3.5	.814	77
7 (MnAc)	15.3	53.0	7.5	.810	72
8 (MnAc)	26.5	106	0.7	.813	(brittle)
9 (LiOH)	4.54	71.3	0.6	.810	74
10 (LiOH)	3.38	52.5	4.2	.818	72
11 (LiOH)	2.34	35.9	18.6	.815	72
12 (KOH)	5.30	36.0	19.3	Broke	70
13 (KOH)	8.26	57.9	7.18	.804	70
14 (KOH)	10.7	77.0	4.3	.801	67
15 (ZnAc)	17.9	71.5	0.2	.806	71
16 (ZnAc)	13.9	53.0	0.9	.797	69
17 (ZnAc)	9.91	36.1	3.4	.793	67
18 (MgAc)	17.4	70.7	2.8	.814	74
19 (MgAc)	20.6	87.1	1.5	.815	76
20 (MgAc)	13.8	53.8	4.1	.814	74
21 (CaAc)	13.2	69.2	1.1	.813	74
22 (CaAc)	7.12	34.9	10.1	.808	70

対照: T-1000/7030の50/50配合体 C.O.R.=0.810/ショアD硬さ65

デュポン高酸性サーリン<sup>TM</sup>8422 (Na) C.O.R.=0.811/ショアD硬さ70デュポン高酸性サーリン<sup>TM</sup>8162 (Zn) C.O.R.=0.807/ショアD硬さ65

エクソン高酸性アイオテクEX-960 (Zn) C.O.R.=0.796/ショアD硬さ65

【0084】

\* \* 【表8】

第2表(続き)

構成No.	Wt%	Wt%	メルト	C. O. R.
23 (MgO)	2.91	53.5	2.5	.813
24 (MgO)	3.85	71.5	2.8	.808
25 (MgO)	4.76	89.3	1.1	.809
26 (MgO)	1.96	35.7	7.5	.815

構成 No.23~26に対する対照は50/50アイオテク8000/7030である。

C.O.R.=0.814、構成No. 26 C.O.R.は從って前記対照値に標準化した。

【0085】

※※【表9】

第2表(続き)

構成No.	陽イオン塩	Wt%	Wt%	メルト	シヨアD数
27 (NiAc)	13.04	61.1	0.2	.802	71
28 (NiAc)	10.71	48.9	0.5	.799	72
29 (NiAc)	8.26	36.7	1.8	.796	69
30 (NiAc)	5.66	24.4	7.5	.786	64

構成 No.27~30に対する対照は50/50アイオテク8000/7030。

C.O.R.=0.807

【0086】同様な陽イオン中和イオノマー樹脂の低酸性別種に比べると、新規な金属陽イオン中和高酸性イオノマー樹脂は増大した硬さ、係数及び反発弾性の特性を示す。これ等は、ゴルフボール製造の分野を含む若干の熱可塑性材の分野でとくに望ましい性質である。

【0087】多層ゴルフボールの内側層の構造に利用する時は、新規なアクリル酸基体高酸性イオノマーは、米国特許第4, 884, 814号及び同第4, 911, 451号の各明細書に記載してある低酸性イオノマーを利用して作ったゴルフボールのように比較的柔らかい低酸性イオノマーカバー付きボールの有利な性質(すなわち耐久性、カチッという音、フィーリング等)は保持しながら、従来得られる値を越えた硬さ範囲にわたることが分った。

【0088】さらにマンガン、リチウム、カリウム、カルシウム及びニッケルの各陽イオンのような複数の互いに異なる種類の金属陽イオンにより種々の程度に中和した若干の新規なアクリル酸基体高酸性イオノマー樹脂の開発の結果として、複数種類の新規なイオノマー又はイオノマー配合体は、多重層ゴルフボールの内側カバー層の製造に今日利用できる。これ等の高酸性イオノマー樹脂を使うことにより、一層高いC. O. R. 従って一層

長い飛距離を持つ一層硬く一層こわい内側カバー層が得られる。

【0089】なおとくに、2種類又はそれ以上の前記した高酸性イオノマーとくにナトリウム及び亜鉛の各高酸性イオノマーの配合体を処理し多重層ゴルフボールのカバー(すなわちこの場合内側カバー層)を作るよう処理するときは、得られるゴルフボールは、このゴルフボールの増大した反発係数値によって低酸性イオノマー樹脂カバーで作った従来知られている多重層ゴルフボールより一層遠く飛ぶことが分った。

【0090】本発明の内側層組成物を構成するように使うに適当な低酸性イオノマーは、金属すなわちナトリウム、亜鉛、マグネシウム等と、約2ないし8個の炭素原子を持つオレフィンの反応生成物の塩と、3ないし8個の炭素原子を持つ不飽和モノカルボン酸とか成るイオン共重合体である。イオノマー樹脂はエチレンとアクリル酸又はメタクリル酸との共重合体がよい。若干の場合にはアクリレートエステル(すなわちイソーア又はn-ブチアクリレート等)のような付加的なコモノマーは又一層柔らかいターポリマーを生成するのに含めることができる。共重合体のカルボンサングループは金属イオンにより部分的に中和する(すなわち約10ないし75%な

るべくは30ないし70%）。本発明の内側層カバー組成物に含まれる各低酸性イオノマー樹脂は16重量%又はそれ以下のカルボン酸を含む。

【0091】本発明の多層ゴルフボールの附加的実施例の内側層の構成に利用するときは、低酸性イオノマー配合体は從来得れた以上の圧縮及びスピント量にわたることが分った。なお好適なこととして2種類又はそれ以上の低酸性イオノマーとくにナトリウム及び亜鉛の高酸性イオノマーの配合体を処理して多重層ゴルフボールのカバー（すなわちこの場合イオノマーカバー層）を作るとときは得られるゴルフボールは從来知られている多重層ゴルフボールより一層遠く増大したスピント量で飛ぶことが分かった。このような改良は、拡大した又は過大寸法のゴルフボールでとくに著しい。

【0092】本発明の多層カバーの外側層16に関しては外側カバー層は内側層より比較的柔らかい。この柔らかさにより、典型的にはバラタ又はバラタ配合体のボールに協動するフーリング及びプレイ性の特性が向上する。外側の層又はプライは、比較的柔らかく低係数（約10,000psiないし約10,000psi）で低酸性（16重量%以下の酸）のイオノマー、イオノマー配合体又は非イオノマー質エラストマーから成っている。この非イオノマー質エラストマーはたとえば限定するわけではないが、ポリウレタン、デュポン社から商品名ハイトレル<sup>TM</sup>（Hytreel<sup>TM</sup>）として市販されているようなポリエステルエラストマー、BASF社から商品名ベイティック<sup>TM</sup>（Baytec<sup>TM</sup>）として市販されているポリウレタン又はエルフ・アトキーム（Elf Atotech<sup>TM</sup>）S. A. から商品名ビーバックス<sup>TM</sup>（Bebax<sup>TM</sup>）として市販されているようなポリエステルアミドがある。外側層は、かなり薄く（すなわち厚さが約0.010ないし約0.110in、なるべくは1.680inのボールに対しては厚さが0.03ないし0.06in又は1.72inのボールに対しては厚さが0.04ないし0.07in）しかし費用は最少にしながら所望のプレイ性の特性が得られるのに十分なだけ厚い。

【0093】外側層は、共にこの説明に参照した米国特許第4,884,814号及び同第5,120,791号の各明細書に記載してあるような硬い又柔らか（低酸性）のイオノマー樹脂の配合体を備えるのがよい。とくに外側層を成形するのに使う所望の材料は、高係数（硬い）の低酸性イオノマーと低係数（柔らかい）の低酸性イオノマーとの配合体から構成され基体イオノマー混合物を生成する。この場合高係数イオノマーはASTM法D-790により計測して約15,000ないし約70,000psiの計測値を持つイオノマーである。硬さはASTM法D-2240で計測してショアD硬さが少なくとも50と定義される。

【0094】外側層配合体に使うのに適した低係数のイオノマーは、曲げ係数計測値が約1,000ないし約10,000psiでありショアD硬さが約20ないし約40である。

【0095】外側カバー層組成の硬い/柔らかい配合物を作るのに利用する硬いイオノマー樹脂は、2ないし8個の炭素原子を持つオレフィンの反応生成物のナトリウム、亜鉛、マグネシウム又はリチウムの塩と3ないし8個の炭素原子を持つ不飽和モノカルボン酸とのイオン共重合体を持つ。この共重合体のカルボン酸グループは全部又は一部（すなわち約15ないし75%）が中和されている。

【0096】硬いイオノマー樹脂はおそらくは、エチレンとアクリル酸及び/又はメタクリル酸との共重合体であり、エチレン及びアクリル酸の共重合体が最も好適である。2種類又はそれ以上の硬いイオノマー質樹脂は、得られるゴルフボールの所望の性質を生ずるように外側カバー層に配合する。

【0097】前記したように商品名エスコア<sup>TM</sup>として導入される又商品名「アイオテク」として市販される硬いイオノマー樹脂は商品名サーリン<sup>TM</sup>として市販される硬いイオノマー樹脂に大体類似している。しかし「アイオテク」イオノマー樹脂はポリ（エチレン-アクリル酸）のナトリウム塩又は亜鉛塩であり又サーリン<sup>TM</sup>樹脂はポリ（エチレン-メタクリル酸）の亜鉛塩又はナトリウム塩であるから、性質に若干の著しい違いが存在する。なおとくに後述のデータに示してあるように硬い「アイオテク」樹脂（すなわちアクリル酸基体硬質イオノマー樹脂）は、本発明に使う外側層配合体を構成するのに使う一層好適な硬い樹脂である。さらに「アイオテク」及びサーリン<sup>TM</sup>の硬いイオノマー樹脂と共に他の利用できるイオノマー樹脂の種種の配合体は同様に本発明に利用できる。

【0098】内側及び外側のカバー配合体を構成する際に本発明に使う市販の硬いイオノマー樹脂の例は、商品名サーリン<sup>TM</sup>8940として市販される硬いナトリウムイオン共重合体と商品名サーリン<sup>TM</sup>9910として市販される硬い亜鉛イオン重合体とがある。サーリン<sup>TM</sup>8940はエチレン及びメタクリル酸の共重合体であり約15重量%の酸を含むこの共重合体はナトリウムイオンで約29%に中和してある。この樹脂は約2.8の平均メルトフローインデックスを持つ。サーリン<sup>TM</sup>9910は約15重量%の酸を含むエチレン及びメタクリル酸の共重合体であり亜鉛イオンで約58%に中和してある。サーリン<sup>TM</sup>9910の平均メルトフローインデックスは約0.7である。サーリン<sup>TM</sup>9910及び8940の典型的性質は第3表について次に記載する。

【0099】

【表10】

第3表

本発明の内側及び外側層に使うのに適した市販の硬いサーリング<sup>TH</sup>樹脂の性質

	ASTM D 8940	8910	8920	8528	8970	9730
陽イオン種類	ナトリウム	亜鉛	ナトリウム	ナトリウム	亜鉛	亜鉛
メトプロ-イソチル	D-1238	2.8	0.7	0.9	1.3	14.0
g/10min.						
體積/cm <sup>3</sup>	D-792	0.95	0.97	0.95	0.94	0.95
硬さ、ショアD	D-2240	66	64	66	60	62
引張強さ	D-638	(4.8)	(3.6)	(5.4)	(4.2)	(3.2)
(kpsi), MPa		33.1	24.8	37.2	29.0	22.0
伸び%	D-638	470	290	350	450	460
曲げ係数	D-790	(51)	(48)	(55)	(32)	(28)
(kpsi) (MPa)		350	330	380	220	190
引張衝撃(23℃)	D-1822S	1020	1020	865	1160	760
KJ/m <sup>2</sup>						
(ft.-lbs./in <sup>2</sup> )		(485)	(485)	(410)	(550)	(380)
ビカーテン度℃	D-1525	63	62	58	73	61
						73

【0100】本発明の内側及び外側のカバー組成物に使うのに適しエクソン・コーポレイションから商品名「アイオテク」として市販される一層関連のあるアクリル酸基体の硬いイオノマー樹脂の例には、アイオテク4000、アイオテク4010、アイオテク8000、アイオテク8020及びアイオテク8030がある。内側及び

外側の層カバー組成物を構成するように使うのに適したこれ等の又その他のアイオテク硬質イオノマーの典型的性質は次の第4表に示す。

【0101】

【表11】

卷之三

【0102】内側及び外側のカバー組成物の硬い／柔らかい配合体を構成するのに柔らかいイオノマーが比較的使われる。これ等のイオノマーはアクリル酸基体の柔らかいイオノマーを含む。これ等のイオノマーは一般に、2ないし8個の炭素原子を持つオレフィンとアクリル酸と1ないし21個の炭素原子を持つようなアクリル酸エステルの不飽和モノマーとのターポリマーのナトリウム塩又は亜鉛塩により構成することを特長とする。柔らかいイオノマーは、アクリル酸エステルの不飽和モノマー中のアクリル酸基体ポリマーから作った亜鉛基体イオノマーがよい。柔らかい（低い係數）イオノマーは、AS

40 TM法D-790によって計測してショアDスケールで  
計測し約20ないし約40の硬さと約1,000ないし  
約10,000の曲げ係数を持つ。

【0103】商品名「アイオテク7520」（中和の程度及びメルトイントンデックスの違いによりLDX195、LDX196、LDX218及びLDX219のように実験的に呼ばれる）としてエクソン・コーポレイションにより開発された若干のエチレン・アクリル酸基体の柔らかいイオノマー樹脂は、前記したような公知の硬いイオノマーと組み合わせて内側及び外側のカバー層を生成する。この組合せにより、一層安価な全原料費及び改良

された歩どまりの結果として、他の公知の硬い又柔らかい各イオノマー配合体により作られる多重層ボールの内側及び外側の層に対して、等しい又は一層柔らかい硬さにおける一層高いC. O. R. と一層高いメルトフロー（改良された一層有効な成形すなわち一層少ない不合格品に相当する）と共にかなりの費用節約が得られる。

【0104】商品名アイオテク7520としてエクソン\*

\*社から市販されている樹脂の正確な化学組成はエクソン社により内密の専有情報であると考えられているが、エクソン社の実験的製品データシートは、エクソン社により開発されたエチレンアクリル酸亜鉛イオノマーの次の物理的性質を表示する。

【0105】

【表12】

第5表

アイオテク7520の物理的性質

性質	ASTM方法	単位	典型値
メチレンテラクタ	D-1238	g/10 min	2
密度	D-1505	kg/m <sup>3</sup>	0.962
陽イオン			亜鉛
融点	D-3417	°C	66
結晶点	D-3417	°C	49
ビガーフローティング点	D-1525	°C	42
ブラーク性質（2mm厚さ圧縮成形ブラーク）			
破断引張強さ	D-638	MPa	10
降伏点	D-638	MPa	なし
破断伸び	D-638	%	760
1%正確係数	D-638	MPa	22
ショアD硬さ	D-2240		32
曲げ係数	D-790	MPa	26
ツイックリボンド (ZwickRebond)	ISO 4862	%	52
ドマッチャ(DeMatta)	D-430	サイクル	>5000
曲げ抵抗			

【0106】さらに本発明者の収集した試験データは、アイオテク7520樹脂が約32ないし36のショアD硬さ（ASTM D-2240）と3±0.5g/10minのメルトフローインデックス（ASTM D-1288により、190°Cにおいて）と約2500ないし3500psiの曲げ係数（ASTM D-790）とを持つことを示す。さらに熱分解質量分光測定による独立試験室の試験では、アイオテク7520樹脂が一般にエチレン、アクリル酸及びメチルアクリレートのターポリマーの亜鉛塩であることを示す。

【0107】さらに本発明者は、商品名アイオテク7510としてエクソン・コーポレーションから市販される新たに開発されたアクリル酸基体の柔らかいイオノマーも又、公知の硬い及び柔らかい各イオノマーの配合体により作られるボールカバーに比べ等しい又は一層柔らかい硬さで一層高いC. O. R. 値を示すゴルフボールカバーを作る際に前記した硬いイオノマーと組み合わせる

と有効であることが分った。この場合アイオテク7510は、当業界によく知られているメタクリル酸基体イオノマー（たとえば米国特許第4,884,814号明細書に記載してあるサーリン8625及びサーリン8629の組合せ）に比べると、アイオテク7520により得られる利点を持つ。

【0108】さらにアイオテク7510は、アイオテク7520に比べると、アイオテク7510の一層高い硬さ及び中和度によって等しい柔らかさ/硬さでわずかに一層高いC. O. R. 値を生ずる。同様にアイオテク7510は、アイオテク7520よりわずかに一層高いこわさと一層低い流動度とによって一層良好な離型特性（型穴からの）を生ずる。このことは、柔らかいカバー付きボールが型内の粘着と引続く押出しによる生ずる押抜きピンのきずとにより歩どまりの低下を招くので生産に重要なことである。

【0109】エクソンによればアイオテク7510は、

アイオテク7520（すなわちエチレン、アクリル酸及びメチルアクリレートのターポリマーの亜鉛塩）と同様な科学組成を持つが一層高度に中和してある。PTIR分析に基づいてアイオテク7520は約30ないし40重量%に中和されると判定され、又アイオテク7510\*

\*は約40ないし60重量%に中和されると判定される。アイオテク7520の性質に比べてアイオテク7510の典型的性質は以下に記載する。

【0110】  
【表13】

## 第6表

## アイオテク7520に比べたアイオテク7510の物理的性質

	アイオテク7520	アイオテク7510
MI, g/10min	2.0	0.8
密度, g/cc	0.96	0.97
融点, °F	151	149
ビガ-軟化点, °F	108	109
曲げ係数, psi	3800	5300
引張強さ, psi	1450	1750
伸び, %	760	690
シヨアD、硬さ	32	35

【0111】硬い／柔らかいイオノマー配合体を外側カバー層に使うときは相対組合せが約90ないし約10%の硬いイオノマーと約10ないし約90%の柔らかいイオノマーとの範囲内にあれば良好な成績の得られることが分っている。この結果は、約75ないし25%の硬いイオノマーと25ないし75%の軟らかいイオノマーとの範囲に調整することによって改良される。約60ないし90%の硬いイオノマー樹脂と40ないし60%の柔らかいイオノマー樹脂との相対範囲で一層よい成績も示される。

【0112】カバー組成に使われる特定の構成は、米国特許第5,120,791号及び同第4,884,81※

※4号の各明細書に記載された例に含まれる。本発明は決してこれ等の例に限定するものではない。

【0113】さらに、別の実施例で外側カバー層構成は又、B. F. グッドリッチ・カムパニ (Goodrich Company) のエステインTM (EstaneTM) ポリエステルポリウレタンX-4517のようなポリエステルポリウレタンを含む柔らかい低係数の非イオノマー質熱可塑性エラストマーにより構成すればよい。B. F. グッドリッチによればエステインTM X-4517は次の性質を持つ。

【0114】

【表14】

## エステインTM X-4517の性質

引張り	1430
100%	815
200%	1024
300%	1193
伸び	641
ヤング係数	1826
硬さ A/D	88/39
ペイショア リバウンド	59

水溶性	不溶性
溶融処理温度	>350° F (>177° C)
比重 (H <sub>2</sub> O=1)	1.1-1.3

【0115】他の柔らかい比較的低い係数の非イオノマー質の熱可塑性エラストマーも又、これ等の非イオノマー質熱可塑性エラストマーが低酸性イオノマー樹脂組成物により生ずる向上したスピンドル特性に悪影響を及ぼさないで望ましいプレイ性及び耐久性の特性を生ずる限りは外側カバー層を生成するのに利用できる。これ等のエラストマーには限定するわけではないが、モウベイ・ケミカル・カンパニー (Mobay Chemical Co.) 製のテキシン (Texin) 熱可塑性ポリウレタンとダウケミカル・カムバニ製のペレセイン (Pelletane) 熱可塑性ポリウレタンとのような熱可塑性ポリウレタンと、スポルディングによる米国特許第4,986,545号、同第5,098,105号及び同第5,187,013号に記載してあるようなイオノマー/ゴム配合体と、デュポン社製のハイトレル (Hy\*

\*tre1) ポリエステルエラストマー及びエルフ・アトキーム (Elf Atochem) S. A. 製のピーバックス (Pebax) ポリエステルアミドとがある。

【0116】同様に商品名ペイテック (Baytec™) としてBASFで作られるキャスタブル熱硬化性ポリウレタンも又、向上したカバー構成の性質を示している。BASFによればペイテック™ (たとえばペイテックRE832) は、著しい耐摩耗性と高い機械的強度と高い弾性と天候、湿気及び化学薬品に対する良好な耐性とを持つ反応性エラストマーの群に係わる。ペイテック™RE-832システムは次の典型的物理的性質を与える。

【0117】

【表15】

性質	ASTM試験法	単位	値
引張り強さ	D 624	psi	180
ダイ (Die) C			
下記における応力			
100%係数	D 412	psi	320
200%係数			460
300%係数			600
極限強さ	D 412	psi	900
破断伸び	D 412	%	490
テープ摩耗	D 460, H-18	mg/1000サイクル	350

成分の性質	成分A	成分B
	(イソシアネート)	(樹脂)
粘度@25°C, mPa·s	2500	2100
密度@25°C, g/cm³	1.08	1.09
NCD, %	9.80	---
ヒドロキシル数, Hg KOH/g	---	88

成分Aは変性ジフェニルメタンジイソシアネート (mDI) プレポリマー

成分Bはポリエーテルポリオール配合体

【0118】カバー層の重量は本発明では、カバー層を一層厚くし100部の樹脂に対ししないし100部の金属粒子及びその他の重い重量の充てん材料を含めることによって増す。この説明で使うと「重い重量の充てん材料」という用語は1.0(g/cc)より大きい比重を持つ任意の材料として定義する。

【0119】前記したようにボールの重量を外周辺の付

近で増すとボールの慣性モーメントの増すことが分かっている。重い充てん材の粒子 (又は薄片、断片、繊維等) は、ボールのフィーリング及び耐久性の特性に影響を及ぼさないでボールの慣性モーメントを増すのに外側カバー層とは異なって内側カバー層に加えるのがよい。

【0120】内側層には、補強用又は非補強用の種々の重い重量の充てん材又は繊維の1種類又は複数種類を充

てんする。これ等の充てん材又は纖維はたとえば金属（又は金属合金）の粉末、炭素質物質（すなわち黒鉛、カーボンブラック、綿フロック、皮革纖維等）、ガラス、ケブラー<sup>TM</sup> (Kevlar<sup>TM</sup>) 繊維（高い引張強さと鋼より大きい伸び抵抗とを持つ芳香族ポリアミド繊維に対するデュポン社の登録商標材料）等がある。これ等の重い重量の充てん材料は寸法が10メッシュないし325メッシュ、なるべくは20メッシュないし325メッシュ又最もなるべくは100メッシュないし325メッシュの範囲である。このような金属（又は金属合金）の粉末の代表例は限定するわけではないが、ビスマス粉末、ほう素粉末、黄銅粉末、青銅粉末、コバルト粉末、銅粉末、インコネル金属粉末、鉄金属粉末、モリブデン粉末、ニッケル粉末、ステンレス鋼粉末、チタン金属粉末、酸化ジルコニウム粉末、アルミニウム薄片及びアルミニウムタドポール片がある。

【0121】本発明に含めることのできる複数の適当な重い充てん材料の例は次の通りである。

【0122】

【表16】

10

20

30

40

充てん材	比重
黒鉛繊維	1.5-1.8
化粧質オキシリカ	2.0
鉛土	2.62
碧石	2.85
石墨	2.5
グラスファイバー	2.55
アラミド繊維（ケブラー <sup>TM</sup> ）	1.44
マيكا	2.8
カルシウムメタレリケート	2.9
硫酸バリウム	4.6
酸化鉄錆	4.1
けい酸塩	2.1
けいそう土	2.3
硫酸カルシウム	2.71
硫酸マグネシウム	2.20
 金属及び合金（粉末）	
ナクン	4.51
タングステン	10.35
アルミニウム	2.70
ビスマス	9.78
ニッケル	8.90
セリブリテン	10.2
鉛	7.86
銅	8.94
金	8.2-B.4
ほう素	2.364
青銅	8.70-8.74
コバルト	8.92
ベリリウム	1.84
銀	7.14
すず	7.31
 金属酸化物	
酸化鉄錆	5.57
酸化錆	5.1
酸化アルミニウム	4.0
二酸化チタン	3.9-4.1
酸化マグネシウム	3.3-3.5
酸化ジルコニウム	5.73
 金属ステアリン酸	
ステアリン酸正長	1.09
ステアリン酸カルシウム	1.03
ステアリン酸バリウム	1.22
ステアリン酸リチウム	1.01
ステアリン酸マグネシウム	1.03
 粘性及表面物質	
糊	1.5-1.8
カーボンブラック	1.6
天然ビニーメン	1.2-1.4
綿フロック	1.3-1.4
セルロースフロック	1.15-1.3
皮革繊維	1.2-1.4

【0123】利用される重い重量の充てん材料の量及び種類は、所望の低スピンドルの多重層ゴルフボールの全特性による。一般に、慣性モーメントを増加させるのに必要な高比重の材料の量は低比重の材料に比べて一層少なくて済む。さらに取扱い及び処理の条件は又、カバー層に

50

含ませた重い重量の充てん材料の種類に影響する。この場合本出願人は、内側カバー層に約10 phrの黄銅粉末を含めることにより、実質的な処理変化を生じないで慣性モーメントに所望の増加を生ずることが分った。すなわち10 phrの黄銅粉末はこの記録時に最も好適な充てん材料である。

【0124】本発明のカバー組成物（内側及び外側の両カバー層）には、染料〔たとえば米国ニュージャージー州サウス・プレインズフィールドのホイッティカー、クラーク・エンド・ダニエルズ (Whitaker, Clark and Daniels) から市販されているウルトラマリン・ブルー（群青）〕（米国特許第4,679,795号明細書参照）と、二酸化チタン、酸化亜鉛、硫酸バリウム及び硫酸亜鉛のような顔料と、UV 吸収材、酸化防止剤、帶電防止剤、及び安定剤とを含む添加材料を加えてもよい。さらに本発明のカバー組成物は又、ゴルフボールカバーに生ずる所望の性質がそこなわれない限りは、可塑剤、加工助剤等のような軟化剤を含ませてもよい。

【0125】本発明によりゴルフボールを作る際には、比較的軽いコア（なるべくは一層軽く一層小さいソリッドコア）のまわりに硬く比較的重い内側カバー層を成形する（射出成形法又は圧縮成形法により）。比較的柔らかい外側カバー層は内側カバー層のまわりに成形する。

【0126】コア（ソリッドコアが好適である）は直径が約1.28 inないし1.570 in [インチ (inch)] (なるべくは約1.37 inないし約1.54 in最も好適な場合1.42 in) である。これ等のコアは重量が約1.8ないし3.9 g [グラム (gram)]、望ましい値は2.5ないし3.0 g最も好適な場合2.9.7ないし2.9.8 gである。

【0127】ソリッドコアは典型的には、高いシス含量のポリブタジエンとモノアクリレートやジアクリレート又はメタクリレートのような $\alpha$ 、 $\beta$ 、エチレン不飽和のカルボン酸の金属塩とからなる加硫してない又はわずかに加硫したエラストマー組成物のスラグから圧縮成形する。コアに一層高い反発係数が得られるように、製造業者は、酸化亜鉛のような少量の金属酸化物のような充てん材を含める。さらに一層少量の金属酸化物をコア重量を軽くするように含め仕上がりのボールが1.620 oz [オンス (ounce)] のU. S. G. Aの上限に一層密接に近づくようにする。コア組成物には、相容性のゴム又はイオノマーとステアリン酸のような低分子量の脂肪酸とを含む他の材料を使ってもよい。過酸化物のような遊離基開始剤をコア組成物と混合し熱及び圧力を加えたときに複雑な硬化架橋反応が生ずるようにする。

【0128】本発明により特別に生成したコア組成物と得られる成形コアとは、比較的普通の方法を使って作る。この場合本発明のコア組成物は、ポリブタジエンとポリブタジエン及びその他のエラストマーの混合物とを

基体とする。基体エラストマーは比較的高い分子量を持つのがよい。適当な基体エラストマーの広い範囲の分子量は約50,000ないし約500,000である。基体エラストマーの分子量の一層好適な範囲は約100,000ないし約500,000である。コア組成物に対する基体エラストマーとしてはシースポリブタジエンを使うのがよく、又はシースポリブタジエンと他のエラストマーとの配合体を利用してもよい。なお約100,000ないし約500,000の重量平均分子量を持つシースポリブタジエンを使うのが最もよい。この線に沿って、米国テキサス州ヒューストンのシェル・ケミカル・カムパニにより商品名カリフレックス (Cariflex) BR-1220として作られ市販されている高シースポリブタジエンと、ペイヤー・コーポレイション (Payer Corp.) により商品名タクティーン (Taktene) 220として市販されている高シースポリブタジエンと、コネチカット州グリニッジのミュールステイン・エイチ・エンド・カムパニ (Muehlein, H & Co.) から商品名「SKI 35」として市販されているポリイソブレンとはとくによく適していることが分った。

【0129】コア組成物の不飽和カルボン酸成分（共架橋剤）は、選定した1種類又は複数種類のカルボン酸と亜鉛、マグネシウム、バリウム、カルシウム、リチウム、ナトリウム、カリウム、カドミウム、鉛、すず及び類似物のような金属の酸化物又はカルボン酸塩との反応生成物である。亜鉛、マグネシウム及びカドミウムのような多価金属の酸化物を使うのがよいが、この酸化物は酸化亜鉛が最もよい。

【0130】このコア組成物に利用できる不飽和カルボン酸の例は、アクリル酸、メタクリル酸、イタコン酸、クロトン酸、ソルビン酸及び類似物とこれ等の混合物とがある。酸成分はアクリル酸又はメタクリル酸がよい。通常約1.5ないし約2.5重量部なるべくは約1.7ないし約2.1重量部のカルボン酸塩たとえば亜鉛ジアクリレートをコア組成物中に含ませる。不飽和カルボン酸及びその金属塩は一般にエラストマー質基体に可溶であり又は容易に分散できる。

【0131】コア組成物に含まれる遊離基開始剤 (free radical initiator) は、硬化サイクル中に分解する任意の公知の重合開始剤（共架橋剤）である。この場合使う「遊離基開始剤」とは、エラストマー配合体と不飽和カルボン酸の金属塩との混合物に加えたときに不飽和カルボン酸の金属塩によりエラストマーの架橋を促進する化学薬剤のこのである。存在する選定開始剤の量は、重合開始剤として触媒活性の要求だけにより指示される。適当な開始剤は過酸化物、過硫酸塩、アゾ化合物及びヒドラジンがある。工業的に容易に得られる過酸化物は本発明で一般にそれぞれエラストマー1.00重量部に対し約0.1ないし約1.0.0重量

部の量なるべくは約0.3ないし約3.0重量部の量で本発明に適宜に使われる。

【0132】本発明のための適当な過酸化物の例は、過酸化ジクミル、n-ブチル4,4'-ビス(ブチルペルオキシ)バレリエート、1,1-ビス(t-ブチルペルオキシ)-3,3,5-トリメチルシクロヘキサン、ジ-t-ブチルペルオキシド及び2,5-ジ-*t*-ブチルペルオキシ)-2,5ジメチルヘキサン等と共にこれら等の混合物とがある。使用開始剤の全量が所望の特定の最終製品及び特殊な使用開始剤によっては変るのはもちろんである。

【0133】工業的に利用できるこのような過酸化物の例は、ニューヨーク州バッファローのアトキーム・リュシドール・ディビジョンから市販されているリュパーク(Luperco)230又は231XLと、イリノイ州シカゴのアクゾ・ケミー・アメリカ(Akzo Chemie America)により市販されているトリゴノックス(Trigono x)17/40又は29/40とがある。この場合リュパーク230XL及びトリゴノックス17/40はn-ブチル4,4-ビス(ブチルペルオキシ)バレリエートからなり、又リュパーク231XL及びトリゴノックス29/40は1,1-ビス(t-ブチルペルオキシ)-3,3,5-トリメチルシクロヘキサンから成る。リュパーク231XLの1hr半寿命は約112°Cであり、又トリゴノックス29/40の1hr半寿命は約129°Cである。

【0134】本発明のコア組成物は、限定するわけではないが金属酸化物と脂肪酸とジイソシアネート及びポリプロピレン粉末樹脂とから成るその他任意適当な相容性の変性成分を付加的に含んでもよい。たとえばミシガン州ミドランドのダウケミカル・カンパニー製のPapi94、重合体ジイソシアネートはゴム組成物内の随意の成分である。この随意成分は、100重量部のゴム(phr)成分に対し0ないし5重量部の範囲にすることでき水分除去剤として作用する。さらにポリプロピレン粉末樹脂の添加により、硬すぎる(すなわち低圧縮を示す)コアが得られ従ってこのコアを正常な又は正常値以下の圧縮を持つように軟化させるのに利用される架橋剤の量を低下させることができた。

【0135】さらにポリプロピレン粉末樹脂は硬化時に成形コアの重量を増加させないでコア組成物に加えることができるから、ポリプロピレン粉末の添加により鉱物性充てん材のような比較的高比重の充てん剤の付加ができる(所望により)。ポリブタジエンコア組成物に利用される架橋剤は費用が高くそして又は一層高い比重の充てん材は比較的安価であるから、ポリプロピレン粉末樹脂の添加により重量及び圧縮は維持し又は低減すると共にゴルフボールコアの価格を実質的に低下させる。

【0136】本発明に使うのに適したポリプロピレン( $C_3H_5$ )粉末は、約0.90g/cm<sup>3</sup>の比重と約4

ないし約12のメルトフローインデックスと20メッシュスクリーンにより99%以上の粒度分布とを持つ。このようなポリプロピレン粉末樹脂の例には、イリノイ州シカゴのアモコ・ケミカル・カンパニー(Amoco Chemical Co.)から商品名「6400P」、「7000P」及び「7200P」として市販されている樹脂がある。一般にエラストマー100重量部当たり0ないし約25重量部のポリプロピレン粉末が本発明において含まれる。

10 【0137】本発明組成物では又種々の活性剤を含める。たとえば酸化亜鉛及び/又は酸化マグネシウムはポリブタジエン用の活性剤である。活性剤はゴム(phr)成分の100重量部当たり約2ないし約50重量部の範囲にことができる。利用活性剤の量はコアの重量を軽くするように減らすことができる。

【0138】さらに本発明組成物には補強剤を加えてもよい。前記したようにポリプロピレン粉末の比重は極めて低く、調合するとポリプロピレン粉末は一層軽い成形コアを生ずる。さらに一層少ない量の活性剤を使うと、コアも又一層軽くなる。従って必要に応じ、特定のコア重量限度に適応する限りはコア組成物に一層高い比重の充てん材を加えてもよい。コア組成物に含む添加充てん材の量は、主として重量限度により指示され100重量部のゴムに対し0ないし約100重量部の量を含ませるのが好適である。

【0139】典型的な充てん材には、石灰石、シリカ、マイカバライト、カルボン酸カルシウム又は粘土のような鉱物質充てん剤がある。石灰石は磨碎したカルシウム/マグネシウムカルボネートであり、これが安価で重い充てん材であるから使う。

【0140】前記したように磨碎ぱり(フラッシュ)充てん材が使われ圧縮成形による余分なぱりからの中心素材を20メッシュに磨碎するのがよい。この充てん材は、原価を減らしボールの硬さを増す。

【0141】又本組成物中には成形性及び処理性向上する機能を持つ脂肪酸又は脂肪酸金属塩を含めてもよい。一般に約10ないし約40個の炭素原子を持つ又なるべくは約15ないし約20個の炭素原子を持つ遊離脂肪酸を使う。適当な脂肪酸の例にはステアリン酸及びリノール酸と共にその混合物がある。脂肪酸の適当な金属塩の例にはステアリン酸亜鉛がある。コア組成物に含ませるときは、脂肪酸成分は100重量部のゴム(エラストマー)に基づいて約1ないし約25重量部の量となるべくは2ないし約15重量部の量で存在する。

【0142】利用時にコア組成物中に又ジイソシアネートを適宜に含ませてもよい。これ等のジイソシアネートは100重量部のゴムを基準にして約0.2ないし約5.0重量部の量を含ませる。適当なジイソシアネートの例には4,4'-ジフェニルメタンジイソシアネートと当業界にはよく知られているその他の多官能イソシア

ネットとがある。

【0143】さらに米国特許第4, 844, 471号明細書に記載してあるジアルキルすず二脂肪酸と米国特許第4, 838, 556号明細書に記載してある分散剤と米国特許第4, 852, 884号明細書に記載してあるジチオカルバメートとは本発明のポリブタジエン組成物に含ませる。特定の種類及び量のこの添加材は、本説明に参照した前記各特許明細書に記載してある。

【0144】本発明のコア組成物は一般に、ポリブタジエンとポリブタジエン及び他のエラストマーの混合物とから選定した100重量部の基体エラストマー（又はゴム）と不飽和カルボン酸の10ないし40重量部の少なくとも1種類の金属塩と1ないし10重量部の遊離基開始剤とから成っている。

【0145】前記したように粒状のポリプロピレン樹脂のような添加用の適当な相容性変性剤とペカン殻細粉（Pecan shell flour）のような摩擦ぱり（すなわち実質的に同じ構造を持つ前もって作ったコアからの摩擦物）、硫酸バリウム、酸化亜鉛等のような二次添加材とをコア組成物に加え、仕上がりの成形ボール（コア、カバー及びコーティング）を1. 620 ozのU. S. G. A. 重量限度に密接に近づけるように必要に応じボールの重量を調節する。

【0146】本発明組成物を利用してゴルフボール・コアを作る際には、たとえば二ロールミル又はバンパリーミクサーを使い、通常約5ないし約20 minの時間にわたり組成物が均等になるまで各成分を緊密に混合する。各成分の添加の順序は臨界的ではない。好適な配合順序は次の通りである。

【0147】エラストマー、ポリプロピレン粉末樹脂（所望により）、充てん材、亜鉛、金属酸化物、脂肪酸及び金属ジチオカルバメート [metallic di thiocarbamate]（所望により）と界面活性剤（所望により）及びすず二脂肪酸（所望により）とをバンパリーミクサーのような密閉式混合機で約7 minにわたり配合する。混合中のせん断作用の結果として温度は約200°Fに上昇する。次いで開始剤及びジイソシアネートを加え温度が220°Fに達するまで混合を継続する。この場合この回分を二ロールミルに放出し（min混合しシート状にする。

【0148】このシートは、「ピグ」（pig）に展延し次いでペアウエル（barrel）ブリフォーム成形機に入れスラグを生成する。これ等のスラグは次いで約320°Fで約14 minにわたり圧縮成形する。成形後にこれ等の成形コアは冷却する。この冷却は、室温で約4 hrにわたって行い又は冷水中で約1 hrにわたって行う。成形コアは心なし研削作業を行ってこの成形コアの薄い層を除き1. 28ないし1. 570 in（なるべくは約1. 37ないし約1. 54 in最もなるべくは1. 42 in）の直径を持つ丸いコアを生成する。或

10

はこらえ等のコアは成形したような状態で使われ丸みを得るのに研削を必要としない。

【0149】混合は、この組成物が種々の成分の配合中に初期重合温度に達しないようにして行うことが望ましい。

【0150】通常この組成物の硬化性成分は、この組成物を約275°Fないし約350°Fなるべくは通常約290°Fないし約325°Fの程度の高い温度に加熱することにより硬化し、この組成物の成形をその硬化と同時に行う。この組成物は、種々の成形法の任意の1つたとえば射出成形、圧縮成形又はトランクスファー成形によってコア構造に形成することができる。この組成物を加熱により硬化するときは、この加熱に必要な時間は、通常短く特定の使用硬化剤によって約10ないし約20 minである。重合体に対する遊離基硬化剤に関する当業界の熟練者は、任意特定の遊離基剤により最適の成績を生ずるのに必要な硬化時間及び温度の調整に熟知している。

20

【0151】成形後にコアを型から取り出し、その表面をそのカバー材料への粘着を容易にするように処理するがよい。表面処理は当業界ではよく知られている複数の方法たとえばコロナ放電、オゾン処理、サンドブラストイング及び類似法のうちいずれかによって行うことができる。表面処理はといし車により研削することによって行う。

30

【0152】コアのまわりに成形する比較的厚い内側のカバー層は厚さが約0. 200 inないし約0. 055 inなるべくは厚さ約0. 075 inである。外側カバー層は厚さが約0. 010 inないし約0. 110 inなるべくは厚さ約0. 055 inである。コア、内側カバー層及び外側カバー層は互いに組合って、1. 680 in又はそれ以上の直径を持つボールを形成する。これは米国ゴルフ協会の規則により許容される最小直径であり約1. 620 ozの重量を持つ。

40

【0153】本発明の種々のカバー組成物層は従来の溶融配合手順に従って生成できる。外側カバー層の場合には硬い又は柔らかい各低酸性イオノマー樹脂の配合体を利用するとときは、硬いイオノマー樹脂は柔らかいイオノマー樹脂に配合し、成形に先だってマスターバッチにバンパリーミクサー、二ロールミル又は押出機で所望の添加剤を含ませる。配合した組成物は次いでスラブに形成し成形しようとするときまでこのような状態に保持する。或いはペレット化した又は粒状化した樹脂と色付きマスターバッチとからなる単純な乾燥配合体を調製し射出成形機に直接送入する。この成形機で型内への射出に先だって胴部の混合区内で均質化作用を生ずる。所要に応じ成形処理の開始に先だってさらに添加剤を加え一样に混合してもよい。内側カバー層を作るのに使うイオノマー樹脂組成物を構成するには同様な方法を利用する。成形の開始に先だって金属粒子を加えて混合する。

50

【0154】本発明ゴルフボールは、ゴルフボール業界で今日よく知られている成形法によって作ることができる。とくに本ゴルフボールは、約1.38ないし1.68 in なおなるべくは約1.50ないし1.67 in 最も好適な値として約1.57 in の直径を持つ中間ゴルフボールを生成するように一層小さく一層軽い糸巻きの又はソリッドの成形したコアのまわりに比較的厚い内側カバー層を射出成形することにより又は圧縮成形することにより生成することができる。外側層（なるべくは厚さ0.010 in ないし0.110 in）は引続いて内側のまわりに成形し1.680 in 又はそれ以上の直径を持つゴルフボールを作る。ソリッドコア又は糸巻きコアは、寸法、重量及びその他の物理的周辺が適応する限りはこれ等のコアが比較的安価で性能がすぐれているので本発明に使うことができるが、ソリッド成形コアは糸巻きコアより好適である。

【0155】圧縮成形では内側カバー組成物は約380°F ないし約450°Fにおいて平滑な表面を持つ半球形殻に射出することによって形成する。これ等の半球形殻はこの場合所望の内側カバー厚さを持つ型内でコアのまわりに位置させ200°ないし300°Fで約2ないし10 min だけ圧縮成形を行い次いで50°ないし70°で約2ないし10 min だけ冷却してこれ等の殻を互いに融着して單一体の中間ボールを形成する。さらにこれ等の中間ボールは射出成形により形成する。この射出成形では、内側カバー層は、中間のボール型の中心に位置させたコアのまわりに50°F ないし約100°Fの型温度で或る時限にわたり直接射出成形する。引続いてこの外側カバー層はコア及び内側層のまわりに同様な圧縮成形法又は射出成形法により成形し、1.680 in 又はそれ以上の直径を持つデインブル付きゴルフボールを形成する。

【0156】成形後に生成ゴルフボールに米国特許第4,911,451号明細書に記載してあるように、バフみがき、塗装及びマーキングのようなさらに種々の処理工程を行う。

【0157】本発明の仕上がりゴルフボールは次の一般的特長を持つ。

【0158】A コア（なるべくはソリッド・コア）

- 1) 重量、約1.8ないし3.9 g [グラム (g r a m) ]、なるべくは2.5ないし3.0 g、最もなるべくは2.9.7ないし2.9.8 g
- 2) 寸法（直径）、約1.28ないし1.57 in [インチ (inch) ] なるべくは1.37ないし1.54 in、最もなるべくは1.42 in
- 3) 比重、約1.05ないし1.30、なるべくは1.10ないし1.25、最もなるべくは1.2
- 4) 圧縮 (Riehle) 約60ないし約170、なるべくは110ないし140、最もなるべくは117ないし124

- 5) 反発係数 (C. O. R) 約0.700ないし約0.800、なるべくは0.740ないし0.780、最もなるべくは0.765ないし0.770
- B 内側カバー層（マントル）及びコア
  - 1) 重量、約25.8ないし43.0 g、なるべくは29ないし40 g、最もなるべくは38.4 g
  - 2) 寸法（直径）、約1.38ないし1.68 in、なるべくは1.50ないし1.67 in、最もなるべくは1.57 in
  - 3) 内側カバー層の厚さ、約0.010ないし約0.200 in、なるべくは0.055ないし0.150最もなるべくは0.075 in
  - 4) 比重（内側カバー層だけ）、約0.96ないし1.80なるべくは1.00ないし1.30、最もなるべくは1.05
  - 5) 圧縮 (Riehle) 約59ないし約169、なるべくは80ないし96、最もなるべくは84ないし92
  - 6) 反発係数 (C. O. R)、約0.701ないし約0.820なるべくは0.750ないし0.810、最もなるべくは0.790ないし0.800
  - 7) ショアC/D硬さ、約87/60ないし約>100/100、なるべくは92/65ないし>100/8
  - 5、最もなるべくは97/70
  - C 外側カバー層、内側カバー層及びコア
    - 1) 重量、約45.0ないし45.93 g、なるべくは45.3ないし45.7 g、最もなるべくは45.5 g
    - 2) 寸法（直径）、約1.680ないし1.720 in、なるべくは1.680ないし1.700 in、最もなるべくは1.68 in
    - 3) カバー厚さ（外側カバー層）、約0.010ないし約0.175 in なるべくは0.010ないし0.110 in、最もなるべくは0.055 in
    - 4) 圧縮 (Riehle)、約59ないし約160、なるべくは80ないし96、最もなるべくは76ないし85
    - 5) 反発係数 (C. O. R)、約0.701ないし約0.825、なるべくは0.750ないし0.810、最もなるべくは0.765ないし0.790
    - 6) ショアC/D硬さ、約35/20ないし約92/6
    - 5、なるべくは40/25ないし90/60、最もなるべくは87/56
    - 7) 慣性モーメント、約0.390ないし約0.480、なるべくは0.430ないし0.460、最もなるべくは0.445
  - 【0159】前記した最も好適な特性は、本出願人による間もなく市販される「ストラータ・アドバンス (Strata Advance)」ボールの備えるものである。これ等のボール（「ストラータアドバンス90」及び「ストラータアドバンス100」）は、一層小さく一層軽いコアと一層重く一層厚い熱可塑性の内側カバー層

とを含む。内側カバー層内の増大する重量は一部は、10 phrの粉末化黄銅を含ませることにより得られる。コア10から内側カバー層への重量の移換によりボールのフィーリング及び耐久性の特性に影響を及ぼさないで一層大きい慣性モーメントと減少したスピンドル長い\*

\*飛距離を持つゴルフボールが得られる。これ等のボールの各成分及び物理的性質を次に示す。

## 【0160】

## 【表17】

構成	コア	アドバンス90	アドバンス100	範囲
カリフレックス1220 (高シスボリブタジエン)		70	70	
タクティーン220 (高シスボリブタジエン)		30	30	
軟化亜鉛		31	30.5	
TGリグラインド (コアリグラインド)		20	20	
亜鉛ジアキシレート(diisylate)	17.5	18.5		
亜鉛ステアレート	15	15		
231XLペルオキシド	0.9	0.9		
コアデータ				
寸法	1.42"	1.42"	+/-0.003	
重量(g)	29.7	29.7	+/-0.3	
圧縮(Riehle)	124	117	+/-5	
C.O.R.	765	770	+/-0.015	
比重	1.2	1.2		
マントル				
構成	係数	比重	距離90	距離100
アイオテク1002	3.80 MPa	0.95	45	45
アイオテク1003	1.47 MPa	0.95	45	45
粉末化貢鋼	---	8.5	10	10
配合係数(推定)		26.4 MPa	26.4 MPa	
比重、配合		1.05	1.05	
マントルデータ				
寸法	1.57"	1.57"	+/-0.003	
厚さ	0.075"	0.075"	+/-0.003	
重量(g)	38.4	38.4	+/-0.3	
圧縮(Riehle)	92	84	+/-4	
C.O.R.	795	800	+/-0.015	
ショアC/D	97/70	97/70	+/-1	
カバー				
構成	係数	アドバンス90	アドバンス100	範囲
アイオテク7510	3.5 MPa	58.9	58.9	
アイオテク8000	3.20 MPa	33.8	33.8	
アイオテク7030	1.55 MPa	7.3	7.3	
配合係数(推定)		14.0 MPa	14.0 MPa	
比重、配合		0.98	0.98	
ホワイトナーバッケージ				
ユニテインD-110 <sup>1</sup>		2.3 phr	2.3 phr	
イーストブライ特08-1 <sup>2</sup>	0.025 phr	0.025 phr		
ウルトラマリンブルー <sup>3</sup>	0.042 phr	0.042 phr		
サントノックスR <sup>4</sup>	0.004 phr	0.004 phr		
ケミラ・ビグメンツ・インコーポレイテッド、サバナ、GA イーストマンケミカルズ、キングスポート、TX ホイッティカー・クラーク・エンド・ダニエルズ・インコーポレイテッド ブレインフィールド、NJ モンサント・カンパニー、セントルイス、MO				
ボールデータ				
寸法	1.68"	1.68"	+/-0.003	
カバー厚さ	0.055"	0.055"	+/-0.003	
重量(g)	45.5	45.5	+/-0.4	
圧縮(Riehle)	80	76	+/-4	
C.O.R.	785	790	+/-0.015	
ショアC/D	87/56	87/56	+/-1	
慣性モーメント	0.445	0.445	---	

【0161】本出願人の現用の多層ゴルフボール〔すなわち「ストラータ・ツアー(Strata Tour)」〕に関して、本発明ボールのコアは実質的に一層小さく(1.42 in対1.47 in)一層軽くて(2.50

9.7 g対32.7 g)、そして一層厚く(すなわち0.075 in対0.050 in)一層重い(8.7 g対5.7 g)内側カバー層を持つ。本発明ボールは、従来の多層ゴルフボールに比べて一層少ないスピンドル長さ

大きい距離とを生ずる。物理的性質の違いは次の表に示  
してある。

\* [0162]  
\* [表18]

	ストラータ100	ストラータ90
<b>コアデータ</b>		
寸法	1.47"	1.47"
重量	32.7g	32.7g
圧縮(Riehle)	99	106
C. O. R.	.770-.795	.765-.795
比重	1.209	1.209
硬さ(ショアC)	74-78	78-81
<b>マントル又は内側層データ</b>		
寸法	1.57	1.57
重量	38.4g	38.4g
圧縮(Riehle)	85	85
C. O. R.	.795-.810	.795-.810
厚さ	0.050"	0.050"
硬さ(ショアC/D)	97/70	97/70
比重	0.95	0.95
<b>外側層データ</b>		
カバー硬さ(ショアC/D)	78/47	70/47
厚さ	0.055"	0.055"
比重	0.97	0.97
<b>仕上がりボールデータ</b>		
寸法	1.68"	1.68"
重量	45.4g	45.4g
圧縮(Riehle)	76	81
C. O. R.	.783-.810	.783-.810

【0163】本発明の得られるゴルフボール（すなわち「ストラータ・アドバンス」ボール）は、所望の反発係数、圧縮及び耐久性の性質を生じ、これと同時に従来の柔らかいバラタ及びバラタ状カバーとに伴うフィーリング特性を生ずる。さらにこのボールはスピングが減少し一層遠く飛ぶ。

【0164】本発明はさらに、特定の成分含量を重量部で表わした次の各例により例示する。本発明がこれ等の例に限らないのはもちろんであり、本発明ではその精神を逸脱しないで種々の変化変型を行うことができるのももちろんである。

【0165】例1

内側カバー層内に金属粒子及び／又は重い重量の充てん添加材を含む若干の多重層ゴルフボール（ソリッドコア

と内側及び外側カバー層と）を前記した手順により作った。これ等のボールの慣性モーメント（g/cm<sup>2</sup>）は市販されているツーピース、スリーピース及びその他の多層ボールと比較した。この結果は下記の表に記載してある。

【0166】この例に使われるゴルフボールのコアは、直径が1.42ないし1.47inの範囲で重量が26.1ないし32.5gの範囲であり比重が1.073ないし1.216であった。これ等のコアは、高シスチポリブタジエン、亜鉛ジアクリレート、酸化亜鉛、亜鉛ステアレート、過酸化物等から成り、前記した成形手順に従って生成した。これ等の成形コア（1.42in及び1.47in）の表示構成は1.42inのコアに対し試料20ないし23に又1.47inのコアに対

しては試料23にそれぞれ記載してある。

【0167】前記各コアは次の一般特性を示した。

\* 【0168】  
\* 【表19】

試料No. 1→16に対し  
寸法 1.47"  
重量 (g) 32.7  
圧縮(Riehle) 100  
比重 1.209  
C. O. R. .763

試料No. 17→19に対し  
寸法 1.47"  
重量 (g) 32.7  
圧縮(Riehle) 99  
C. O. R. .761

【0169】この例に使う内側熱可塑性カバー層(又はマントル層)はエチレンアクリル酸イオノマー樹脂すなわちアイオテク1002及びアイオテク1003の50% / 50%配合体から成っていた。これ等のイオノマーは大体前記した特性を示す。

【0170】1連のゴルフボールを、5phrの種種の金属粒子又は重い重量の充てん材と47.5%のアイオテク1002と47.5%のアイオテク1003とを含む内側カバー層を設けた。又充てん材を含まない(すなわち50%のアイオテク1002及び50%のアイオテク1003から成る)2種類のコントロールボール(後記の試料No. 14及びNo. 15)を作った。これ等のゴルフボールの一般的性質を次のパラメータに従って計測した。

【0171】Riehle圧縮は、200 lbの一定の静的荷重のもとでのゴルフボールの変形を1/1000 inで表わした計測値である(47のRiehle

圧縮は荷重のもとでの0.047 inのたわみに相当する)。

【0172】PGA圧縮はばねに加える力によって定める(すなわち80PGA=80Riehle, 90PGA=70Riehle, 100PGA=60Riehle)。このばねは米国ニュージャージー州ユニオンシティのアッティ・エンジニアリング(Atti Engineering)製である。

【0173】反発係数(C. O. R)は、砲口から12 ftに位置させた鋼板に対し125 ft/secの速度でこの空気砲内のこのようなゴルフボールを発射することによって計測した。次いではね返り速度を計測した。このね返り速度は前進速度により割つて反発係数を得るようにした。

【0174】次の性質が認められた。

【0175】

【表20】

試料 No.	マントルへの添加材	寸法		重量		圧縮(FIENLE)		C. O. R.	
		マントル	成形 カバー	マントル	成形 カバー	マントル	成形 カバー	マントル	成形 カバー
1	ビスマス粉末	1. 573	1. 686	38.8	45.89	84	79	0.7921	0.7765
2	ほう素粉末	1. 574	1. 686	38.8	45.79	83	79	0.7943	0.7754
3	黄鋼粉末	1. 575	1. 686	38.9	45.9	84	80	0.7944	0.7757
4	青銅粉末	1. 573	1. 686	38.8	45.89	84	80	0.7936	0.7770
5	コバルト粉末	1. 573	1. 686	38.9	45.88	82	79	0.7948	0.7775
6	銅粉末	1. 574	1. 686	38.9	45.9	84	80	0.7932	0.7762
7	インコネル金屬粉末	1. 574	1. 687	39.0	45.94	83	80	0.7926	0.7757
8	鉛粉末	1. 575	1. 686	38.9	45.98	83	79	0.7928	0.7759
9	モリブデン粉末	1. 575	1. 686	38.9	45.96	84	80	0.7919	0.7765
10	ニッケル粉末	1. 574	1. 686	38.9	45.96	85	79	0.7917	0.7753
11	ステンレス鋼粉末	1. 574	1. 687	38.9	45.92	86	78	0.7924	0.7757
12	チタン金屬粉末	1. 574	1. 687	39.0	45.92	84	79	0.7906	0.7746
13	酸化ジルコニア粉末	1. 575	1. 686	38.9	45.92	85	80	0.7920	0.7761
14	コントロール	1. 574	1. 686	38.5	45.63	86	80	0.7925	0.7771
15	アルミニウム薄片	1. 575	1. 687	39.0	45.91	84	77	0.7830	0.7685
16	アルミニウムタドボール	1. 576	1. 687	39.0	45.96	83	78	0.7876	0.7717
17	アルミニウム薄片	1. 576	1. 686	38.9	45.92	80	77	0.7829	0.7676
18	炭素繊維	1. 576	1. 687	38.9	45.88	79	74	0.7784	0.7633
19	コントロール	1. 576	1. 687	38.7	45.74	82	79	0.7880	0.7737

【0176】前記の生成試料のほかに、コアの寸法及び重量を低減し内側カバー層の厚さ及び重量を増した若干の別の試料を作った。このことは次の構成を利用したときに試料No. 20ないしNo. 23(下記)に明らか

である。

【0177】

【表21】

	試料No.						
	20	21	22	23a			
コアーデータ							
ガラスフレット1220	70	70	70	70			
ガラスフレット220	30	30	30	30			
数量	34	20	6	31.5			
TGリリゲーブル	20	20	20	16			
強度アクリレート	17.5	18	18.5	20			
(ZDA)							
強度アクリレート	15	15	15	16			
231XL ハイモード	0.9	0.9	0.9	0.9			
色	様色	青	オレンジ色	緑			
幅 (in)	1.42	1.42	1.42	1.47			
重量	29.4	27.9	26.1	32.5			
比重	1.216	1.146	1.073	1.209			
強度(Riehle)	130	128	130	106			
C.O.R.	.757	.767	.772	.765			
アントラジン	20	21	22	23a			
アントラジン1002	50	50	50	50			
アントラジン1003	50	50	50	50			
クエンクチ	4	26.2	51	---			
厚さ	0.075"	0.075"	0.075"	0.075"			
比重	0.98	1.19	1.405	0.96			
重量 (g)	38.3	38.2	38.5	38.5			
強度(Riehle)	92	93	91	86			
C.O.R.	797	801	804	797			
ポールデータ							
カバー材料							
741578000	19%	741578000	19%	741578000	19%	741578000	19%
741577030	19%	741577030	19%	741577030	19%	741577030	19%
741577520	52.4%	741577520	52.4%	741577520	52.4%	741577520	52.4%
2810HB	9.56%	2810HB	9.56%	2810HB	9.56%	2810HB	9.56%
741577520	42.2	741577520	42.2	741577520	42.2	741577520	42.2
強度(in)	4.22	4.22	4.22	4.22			
強度(g)	4.5.4	4.5.5	4.5.6	4.5.8			
強度(Riehle)	82	73	83	81			
C.O.R.	.789	.791	.791	.788			
ショアD	57	57	57	57			

【0178】この例で利用するボール（すなわち本発明によるボール及び市販のボール）の慣性モーメント特性は、米国コネティカット州ウォーリンフォードのイナーシャ・ダイナミックス (Inertia Dynamics) 製のモーメント・オブ・イナーシャ・メジュアリング・インスツルメント・モデル (Moment of Inertia Measuring Instrument Model) 5050を使い測定した。この測定器 (measuring instrument)

は、ボールを保持する頂部取付けのケージを持つ水平振り子を備えている。この振り子の前後方向の振動の周期は、このケージ内の部品の慣性モーメントの測定値である。この測定器は、モーメントが容易に計算され又は既知である既知の物体（球体、円筒体）を使って校正する。

【0179】この測定器の実際の使用法は次の通りである。ケージをからにして振り子を揺動させる。このようにして、物体を除いた測定器のモーメントを判定する。

試験しようとするボールを次いでケージ内に入れ、ふたたび振り子を揺動させる。揺動の周期は、この測定器内のボールにより慣性モーメントが大きくなるほど長くなる。

【0180】ボールの慣性モーメントを計算するのに次の数式により2つの周期を使うが、この数式中で194.0はこの測定器に対する校正定数であり、Tはから\*

\*の測定器の振動の周期であり、そしてtはボールを挿入したこの計測器の振動の周期である。

【0181】

【数1】  $I = 194.0 * (t^2 - T^2)$

【0182】 次の成績が得られた。

【0183】

【表22】

ボール形式	試料No.	コア寸法	マントル
多重量	1	1. 4 7	アイオテク 1002 / 1003
多重量	2	1. 4 7	アイオテク 1002 / 1003
多重量	3	1. 4 7	アイオテク 1002 / 1003
多重量	4	1. 4 7	アイオテク 1002 / 1003
多重量	5	1. 4 7	アイオテク 1002 / 1003
多重量	6	1. 4 7	アイオテク 1002 / 1003
多重量	7	1. 4 7	アイオテク 1002 / 1003
多重量	8	1. 4 7	アイオテク 1002 / 1003
多重量	9	1. 4 7	アイオテク 1002 / 1003
多重量	10	1. 4 7	アイオテク 1002 / 1003
多重量	11	1. 4 7	アイオテク 1002 / 1003
多重量	12	1. 4 7	アイオテク 1002 / 1003
多重量	13	1. 4 7	アイオテク 1002 / 1003
多重量	14	1. 4 7	アイオテク 1002 / 1003
多重量	15	1. 4 7	アイオテク 1002 / 1003
多重量	16	1. 4 7	アイオテク 1002 / 1003
多重量	17	1. 4 7	アイオテク 1002 / 1003
多重量	18	1. 4 7	アイオテク 1002 / 1003
多重量	19	1. 4 7	アイオテク 1002 / 1003
多重量	20	1. 4 2	アイオテク 1002 / 1003
多重量	21	1. 4 2	アイオテク 1002 / 1003
多重量	22	1. 4 2	アイオテク 1002 / 1003
多重量	23	1. 4 7	アイオテク 1002 / 1003
ストラーワー		1. 4 7	硬いイオノマー
アリミナウイングDC		1. 4 4	柔らかいイオノマー
ケイソウガラフ-パラ		1. 5 2	柔らかいイオノマー
多重量 3ピース		1. 5 2	柔らかいイオノマー
3ピース		1. 5 8	柔らかいイオノマー
3ピース		1. 5 8	柔らかいイオノマー
2ピース		1. 5 5	なし
2ピース		1. 5 4 5	なし
2ピースオーバーナイフ		1. 5 4 5	なし
2ピースオーバーナイフ		1. 5 7	なし
添加材			
p h r			
Moment of Inertia			
Ball Size			
ビスマス	5	0. 4 4 7	1. 6 8
ほう素	5	0. 4 4 3	1. 6 8
黄銅	5	0. 4 4 9	1. 6 8
青銅	5	0. 4 4 6	1. 6 8
コバルト	5	0. 4 4 9	1. 6 8
鋼	5	0. 4 4 7	1. 6 8
インコネル	5	0. 4 5 0	1. 6 8
鉄	5	0. 4 5 0	1. 6 8
モリブデン	5	0. 4 4 8	1. 6 8
ニッケル	5	0. 4 5 2	1. 6 8
ステンレス鋼	5	0. 4 5 1	1. 6 8
チタン	5	0. 4 4 7	1. 6 8
酸化ジルコニウム	5	0. 4 4 8	1. 6 8
なし (コントロール)	0	0. 4 4 1	1. 6 8
アルミニウム薄片	5	0. 4 4 9	1. 6 8
アルミニウムタドボール	5	0. 4 4 3	1. 6 8
アルミニウム薄片	5	0. 4 4 6	1. 6 8
炭素繊維	5	0. 4 4 3	1. 6 8
なし (コントロール)	0	0. 4 4 2	1. 6 8
タンクステン	4	0. 4 3 6	1. 6 8
タンクステン	26. 2	0. 4 5 0	1. 6 8
タンクステン	51	0. 4 6 0	1. 6 8
なし (コントロール)	0	0. 4 4 1	1. 6 8
なし	0	0. 4 4 4	1. 6 8
不明	--	0. 4 3 3	1. 6 8
TiO2 (着色剤として)	低	0. 4 5 3	1. 6 8
TiO2 (着色剤として)	低	0. 4 0 5	1. 6 8
-----	--	0. 4 0 7	1. 6 8
-----	--	0. 4 1 2	1. 6 8
-----	--	0. 4 4 5	1. 6 8
-----	--	0. 4 4 8	1. 6 8
-----	--	0. 4 6 5	1. 7 2
-----	--	0. 4 6 3	1. 7 2

【0184】前記の結果は、内側カバー層内に金属粒子又はその他の重い重量の充てん材を含めるとこれ等の充てん材を含まない同じボールより一層高い慣性モーメントを生ずることを示す。このことは、内側カバー層に金属粒子を含まない試料No. 14及び19をこのような重い重量の充てん材を含む試料No. 1ないし13及び試料No. 15ないし18と比較すれば明らかである。

【0185】さらに試料No. 20ないし23に示すように内側カバー層内に存在する重い充てん材のレベルはボールの慣性モーメントの増加に関連する。この場合試料No. 20は、それぞれ試料21及び22に認められる26.2部及び51部に比べて4部のタンクスチーンを含む。そして慣性モーメントは充てん材レベルに従って\*

\*増大する。

【0186】例2

ゴルフボールの重量を中心コアから内側カバー層に移換することの有効性を評価するように若干のゴルフボールを作った。この場合互いに異なる4種類のコア構成（すなわちコア構成A～D）を作った。これ等のコアのうち2つすなわちコア構成C及びDでは重量を減らした。これ等の構成はコア構成Eと比較した。このコアはスポルディングのツーピーストップ・ライトZ-バラタ10

10 生産ボールで現用されている。

【0187】

【表23】

材料	コア構成				
	A	B	C	D	E
カリフレックス1220	70	70	70	70	70
タクティーン220	30	30	30	30	30
酸化亜鉛	26.7	25	5	5	18
亜鉛ステアレート	0	0	0	0	20
亜鉛ジアクリレート(ZDA)	22.5	24	24	22.5	29.7
ステアリン酸	2	2	2	2	0
TGグラインド	16	16	16	16	10.4
231XLペルオキシド	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9

性質					
	寸法	1.47"	1.47"	1.47"	1.47"
比重	1.19	1.17	1.07	1.07	1.15
重量(g)	34.4	31.8	29.1	29.3	38.1
圧縮(Riehle)	106	83	91	114	78
C. O. R.	.771	.789	.790	.774	.799

【0188】前記したようにコアの重量及び/又は比重は、コアのC. O. R. 値に実質的に影響を及ぼさないで、コアの重量及び/又は比重を減らすことができる（すなわちコア構成C及びDをコア構成B及びAと比較して）。又内側カバー層（又はマントル）の重量を増すことの有効性は、タンクスチーン粉末のような重い充てん

材を内側カバー（マントル）構成に加えることにより評価した。このことは後記したマントル及びカバーの構成に示してある。

【0189】

【表24】

マルトン及びカバー構成

材料	1	2	3	4
アイオテク8000	50	50	---	33
アイオテク7030	50	50	---	---
アイオテク959	---	---	50	---
アイオテク960	---	---	50	---
アイオテク7510	---	---	---	57.5
TGホワイトMB	---	---	---	9.5
タングステン	---	62.5	80	---
粉末				
亜鉛	---	---	50	---
ステアレート				

【0190】コア、マントル及び外側カバーの構成の種種の組合せの仕上がりボールの性質は次の通りである。

【0191】  
【表25】

	試料24	試料25	試料26	試料27	試料28	試料29	試料30	試料31
27-7-7								
種類	A	B	C	D	C	D	D	E
寸法	1.47"	1.47"	1.47"	1.47"	1.47"	1.47"	1.47"	1.57"
比重	1.19	1.17	1.07	1.07	1.07	1.07	1.07	1.15
重量	32.4	31.8	29.1	29.3	29.1	29.3	29.3	38.1
圧縮	106	83	81	114	81	114	114	78
C.O.R.	.771	.789	.780	.774	.790	.774	.774	.799

## マントルデータ

## マントル

構成	1	1	1	1	2	2	3	----
寸法	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57	----
比重	0.95	0.95	0.95	0.95	1.53	1.53	1.5	----
重量	37.8	37.6	34.8	34.7	37.8	37.7	37.4	----
圧縮	93	77	83	100	83	100	99	----
C.O.R.	.793	.804	.810	.801	.806	.794	.716-.802	----

## 壁上がりデータ

## ボーリング

## カバー

構成	4	4	4	4	4	4	4	4
寸法	1.681	1.681	1.682	1.682	2.681	1.681	1.681	1.682
比重	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97
重量	45	44.8	41.9	41.8	45.1	44.8	44.5	45.4
圧縮	80	69	74	86	74	84	83	76
C.O.R.	.787	.801	.806	.787	.799	.790	.787	.802

総モーメント 0.433834 0.431195 謙しきり 謙しきり 0.454017 0.449169 謙しきり 0.444149

【0192】 これ等の結果は、コアからマントル又は内側カバー層への重量の移管によりボールの慣性モーメントを高めることを示す。このことはとくに、試料No. 24ないし25を試料No. 28ないし30と比較すると示される。従って一層重い内側カバー層又はマントル層を持つ一層軽いコアの構成により、増加した慣性モーメントを持つボールが得られる。

【0193】 例3  
約10%の粉末化黄銅 [ペンシルバニア州モニカのジンク・コーポレイション・オブ・アメリカ (Zinc Corporation of America) を含む比較的厚い (約0.075 in) 内側カバー層 (又はマントル) を

持つ2個の多重層ゴルフボールを用意し、これ等のゴルフボールの慣性モーメントの性質を評価した。同じ寸法 (すなわち1.42 in)、重量 (29.7 g) 及び比重 (すなわち1.2) を持つ互いに異なるソリッドポリブタジエン・コア (solid polybutadiene core) を利用したが、これ等のコアは圧縮 (Riehle) 及びC.O.R. に関しては互いに異なる。形成した2個の多層ゴルフボールは次のカバー性質を持っていた。

【0194】

【表26】

コア		試料No. 32	試料No. 33
カリフレックス1220 (高シスボリブタジエン)	70	70	70
タクティーン220 (高シス-ボリブタジエン)	30	30	30
軟化型船 (コアリグラインド)	31	30.5	20
型船ジアキシレート	20	17.5	18.5
型船ステアレート	15	15	15
231XLベルオキシド	0.9	0.9	0.9
コアデータ			
寸法		1.42	1.42
重量(g)		29.7	29.7
圧縮(Richie)		124	117
C. O. R.		765	770
比重		1.2	1.2
マントル		試料No.32	試料No.33
構成	係数	比重	比重
アイオテク1002	380 MPa	0.95	45
アイオテク1003	147 MPa	0.95	45
粉末状態	-----	8.5	10
配合体係数(既)		264 MPa	264 MPa
配合体比重		1.05	1.05
マントルデータ			
寸法		1.57	1.57
厚さ		0.075	0.075
重量(g)		38.4	38.4
圧縮(Richie)		92	84
C. O. R.		795	800
ショアC/D		97/70	97/70
カバー		試料No. 32	試料No. 33
構成	係数	比重	比重
アイオテク7510	35 MPa	58.9	58.9
アイオテク8000	320 MPa	33.8	33.8
アイオテク7030	155 MPa	7.3	7.3
配合体係数(既)		140 MPa	140 MPa
配合体比重		0.98	0.98
ホワイトナーパッケージ			
ユニテイン (Unitane)0-110		2.3 phr	2.3 phr
イーストブライト (Eastobrite OB-1)		0.025 phr	0.025 phr
ウルトラマリンブルー (Ultra Marine Blue)		0.042 phr	0.042 phr
サントノックス (Santonox)R		0.004 phr	0.004 phr
ボール データ			
寸法		1.68	1.68
カバー厚さ		0.055	0.055
重量		45.5	45.5
圧縮(Richie)		80	76
C. O. R.		785	790
ショアC/D		87/56	87/56
慣性モーメント		0.445	0.445

【0195】高酸性イオノマー樹脂と約10%の重い重量の充てん材との配合体から成る柔らかい熱可塑性の厚い内側カバー層(又はマントル)を柔らかい架橋ボリブタジエン・コア(cross-linked polybutadiene core)のまわりに当たがった本発明の前記の多層ゴルフボールは、増大した慣性モーメントを示した。このことは約0.441の慣性モーメントを持つ例1のコントロールボール(すなわち試料No. 14、19及び23)と0.445の慣性モーメントを示した前記の本発明のゴルフボール(すなわち試料No. 32ないし33)との慣性モーメントを比較することにより明らかである。

【0196】例4  
40 多層ゴルフボールの慣性モーメントを増しこのボールの内側カバー層厚さを増すことにより得られる効果は、本発明により得られる多層ゴルフボール(すなわち商標名「ストラータ・ディスタンス90・EX」)をスポルディング社から商標名「ストラータ・ツアーロ」として市販されている多重層ゴルフボールと比較することにより認められた。「ストラータ・ディスタンス90・EX」ボールは、柔らかい架橋ボリブタジエンコアのまわりの厚い高酸性イオノマー樹脂内側カバー層を含み柔らかいイオノマー樹脂から成る外側カバー層を設けてある。さらにマントル又は内側カバー層は5 phrの粉末

50

化タンクステンを充てんする。

【0197】さらに多層ゴルフボールのスピンドル及び飛距離の特性は又、スバルディング社の商標名「トップ・ライト・ゼーバラタ90」ゴルフボール（柔らかいイオノマー樹脂カバーを持つ1.68 inツーピースボールと、アカッシュネット・カムパニ（Acushnet Company）の商標名「タイトリスト・ツアーバラタ100」ゴルフボール（柔らかい合成バラタカバーを持つ1.68 inツーピースボール）とに対し比較した。飛距離及びスピンドルの特性は次のパラメータによって判定した。

【0198】試験した各種類の3個のゴルフボールに対し静的データを調べ、これ等のゴルフボールが寸法、重量、圧縮及び係数に対しそれぞれ妥当な限度内にあることを確認する。これ等のゴルフボールは、静的データに対し少なくとも適当に相互に類似しなければならない。

【0199】写真でスピンドル速度を測定するのに使う自視できる赤道を生成するようにゴルフボールの大円のまわりにすじを画く。ゴルフボールは、これ等の各ゴルフボールを最少3回打ち、与えられた種類に対し打出し角度（launch angle）、ゴルフボール速度及びスピンドル量に関する情報が得られるように9回の打球を行う。さらに各ゴルフボールは乱雑な順序で打ち異なる計測器による影響をランダム化する。

【0200】ポラロイドフィルムにゴルフボールの飛翔の100こまでの映像を生ずるようにストロボ光を使う。このストロボは、100,000 Hzの刻時割合で作動する、コンピュータによる計数タイマにより制御する。このことは、ボールのストロボ映像が1/100,000 sec以内までの時間で分かることを意味する。

【0201】各画像で視野内にレベル線基準及び長さ基準を与える基準システムが存在する。各画像は、1000本の線/inの解像力でデジタル化しゴルフボールの多重像の基準及び各すじの位置を与える表板をデジタル化する。この情報からボール速度、打出し角度及び

スピンドル量が得られる。

【0202】次の仕様を持つ9番アイアンすなわち140ピッチのV字みぞを持つ1984年ツアーワイド・エディション・カスタム・クラフトエディション9アイアン（Tour Edition Custom Crafted 9 Iron）を試験用に使った。シャフトはダイナミック・ゴールド（Dynamic Gold）R3である。このグラブは、D2.0のスイング重量と、35.7/8 inの長さと0°のフェース角における62°のラ

イットとを持ち、ロフト角は47.1/2°である。このクラブの全重量は453gである。グリップは、イートン・グリーン・ビクトリー（Eton Green Victory）M60コアグリップである。

【0203】このクラブは、ミヤ・エポック・ロボIIIドライビング・マシン（Miya Epoch Robot III Driving Machine）の「手首」機構内に保持し、この機械がボールをスクエアの状態で打ちこのボールをクラブのスイングによる線に沿いティーから遠ざかる向きにまっすぐに駆動する。この機械は、米国90501カリフォルニア州トランス・トランスブルバード2468Wミヤ・エポック・オブ・アメリカ・インコーポレイテッド（Miya Epoch of America, Inc.）により作られている。この機械の台板に沿い、打球の方向に沿って延びる線を引く。ボールはケブラー（Kevlar）8-10 ft ダウンレンジの停止カーテンに衝突させる。又スクエアショットは、ティーからのボールの方向がドライビング機械の前部台板に沿って引いた線に平行になるショットである。これ等の形式全部の平均ボール速度は約100ないし125 ft/secで打出し角は約26ないし34°でなければならない。

【0204】この試験中に次の特性が認められた。

【0205】

【表27】

試験条件：(試験#92461)

クラブ: 10度ドライバー ボール速度: 227.1 f p s

クラブヘッド速度: 16 f p s スピン量: 3033 r p m

打出し角: 9.1 芝条件: 硬い

ボール種類	距離成績				スピンドル (r p m)	
	弾道	キャリー	転がり	計	9番717ヤード	9番717ヤード
					● 125 f p s	● 63 f p s
ステラ-997-90	15	250.7	5.2	255.8	9273	5029
Z-K9990	15.1	250.6	1.3	255.4	9314	4405
バラタ	15.5	254.4	1.4	258.1	9033	4308
ディスタンス90-EX						
タイトリスト77-	14.8	247.6	0.7	250.7	10213	4978
バラタ100						

【0206】これ等の成績は、内側カバー層の厚さ及び重量を増すと共にコアの重量及び寸法を減らすことにより生ずる慣性モーメントの増加によって既存の多層ゴルフボール（すなわち商標名ストラータツア-90）に比べて一層少ないスピンドルと一層遠い飛距離とを持つ多層ボール（すなわち商標名ストラータ・ディスタンス 90-EX）の得られることを示す。さらにこれ等の成績は本発明のボールが他の市販の高スピンドルゴルフボールより一層遠く飛んだことを示す。

【0207】以上本発明を好適な実施例について述べた。以上述べた所により本発明がなおその精神を逸脱しないで種々の変化変型を行うことはできるのは明らかである。

## 【図面の簡単な説明】

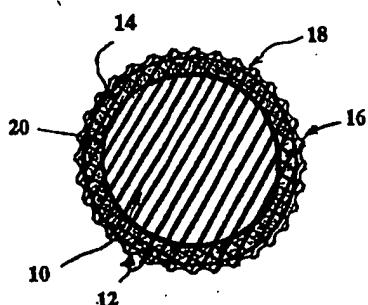
【図1】コア及び多層カバーを備え、このカバー層を金属粒子又はその他の重い充てん材を含む内側層とディンプルを持つ外側層とにより構成して成る本発明ゴルフボールの1実施例の横断面図である。

【図2】コア及びカバーを備えこのカバーを金属粒子又はその他の断片を含む内側層とディンプルを持つ外側層とにより構成した本発明ゴルフボールを一部を横断面にして示す正面図である。

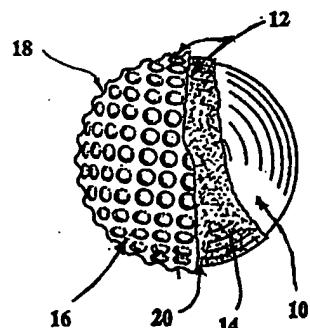
## 【符号の説明】

- 10 コア
- 12 多層カバー
- 14 内側層
- 16 外側層
- 18 ディンプル

【図1】



【図2】



## フロントページの続き

(51) Int.Cl. 6 識別記号  
// C08K 3/00

F I  
C08K 3/00

(72) 発明者 マーク、ビネット  
アメリカ合衆国マサチューサット州01056、  
ラドロウ、イリズアベバ・ストリート  
241番

(72) 発明者 デニス、ネスピット  
アメリカ合衆国マサチューサット州01085、  
ウエストフィールド、ディーア・バス・レ  
イン 70番